OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

HEERESWESEN.

(Gruppe XVI.)

HEERESBEKLEIDUNGS- UND AUSRÜSTUNGSWESEN

(Gruppe XVI, Section 1, a)

Bericht von

CARL MAYER,

k. k. Hauptmann des Montursdepot Nr. 4

UND

DAS HEERES-VERPFLEGSWESEN

(Gruppe XVI, Section 1, b)

Bericht von

ALEXANDER POPPOVIĆ,

k. k. Militär-Unter-Intendant.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1873.

VIII Draft

VORWORT.

Nach dem Programm der officiellen Berichterſtattung über die Wiener Weltausſtellung 1873 ſoll der officielle Bericht noch „während der Feier des internationalen Feſtes abgefaſst und aufgelegt werden". Dieſe Beſtimmung zu erfüllen, übergibt die gefertigte Redaction des officiellen Berichtes in der vorliegenden Form die einzelnen Sectionsberichte der Oeffentlichkeit und glaubt damit den Beſuchern der Weltausſtellung das Studium derſelben weſentlich zu erleichtern. Nur eine Bemerkung ſei an dieſer Stelle geſtattet. Der vorliegende, wie jeder andere während der Weltausſtellungs-Feier publicirte Bericht wird einen Theil des officiellen Berichtes bilden, welcher nach dem Schluſſe der Weltausſtellung als ein Ganzes erſcheinen und die wiſſenſchaftlichen Reſultate der Ausſtellung für die Dauer erhalten ſoll. Dieſs mag dem Leſer die ſtiliſtiſche Form, in welcher bereits die Vergangenheit der Ausſtellung angenommen iſt, erklären.

PROFESSOR DR. CARL TH. RICHTER,
Chefredacteur des officiellen Berichtes.

HEERESBEKLEIDUNGS-

UND

AUSRÜSTUNGSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 1, a.)

Bericht von

CARL MAYER,

k. k. Hauptmann des Monturdepot Nr. 4.

Befremden mufs es, dafs unter allen Gebieten der Induftrie und des Handels, im Allgemeinen fo glänzend vertreten auf der Wiener Weltausftellung, dem unbeftreitbar einen nicht zu unterfchätzenden Factor der Nationalinduftrie bildenden Heeres-Bekleidungs- und Ausrüftungswefen ein fo geringes, die Abgabe eines vergleichenden Urtheiles befchränkendes Intereffe entgegengebracht wurde.

Zur Begründung der Wichtigkeit des Gegenftandes vom induftriellen und commerciellen Gefichtspunkte wollen wir hier approximativ den jährlichen Bedarf an Materialien für das öfterreichifch-ungarifche Heer — mit Ausfchlufs der einen eigenen Befchaffungsftatus bildenden Landwehr und Honveds, deren durchfchnittliches Erfordernifs einem Sechstel von dem des ftehenden Heeres gleichkommt, anführen. Die öfterreichifch-ungarifche Armee bedarf:

740 000	Ellen	Tuch,
196.000	„	Leibelftoff,
167.000	„	Bloufenftoff,
2.024.000	„	Leinwand,
3. 355.000	„	Calicot,
481.000	„	Zwilch,
260.000	„	Strohfack-Leinwand,
5.290	Centner	Oberleder,
1.830	„	Terzenleder,
4.300	„	Pfundleder,
510	„	Blankleder,
50	„	juchtenartiges Oberleder
12.000	Stück	rauhe Kalbfelle,
8.600	„	gefchwärzte Kalbfelle,

2.500	Stück	weifse Lammfelle,
1.400	„	gefchwärzte Lammfelle,
28.000	„	Feldflafchen mit Blechüberzug,
12.000	„	Kochgefchirre und
6.000	„	Cavallerie-Sättel;

aufserdem eine bedeutende Ziffer von Kopfbedeckungen, Pofamentir- und Seilwerk-Sorten, Pionnier-Ausrüftungsgegenftände, ärztliche und Spitalserforderniffe u. f. w.

Zu diefem Bedarfe kommt noch jener der Fuhrwefen-Material-Depots, zur Befchaffung der Ausrüftung des ganzen Armee-Trainwefens erforderlichen grofsen Quantitäten von Materialien, vorwiegend verfchiedene Ledergattungen, fowie jener der Zeugsartillerie hinzu.

Das jährliche ordentliche Budget für Bekleidung, Ausrüftung und Betten fortan varirt zwifchen 8 und 8½ Millionen Gulden.

Aus dem oben Angeführten läfst fich auf den Bedarf und deffen Geldwerth in aufsergewöhnlichen Verhältniffen, und aus den Bedürfniffen des von militärifcher Prunkfucht im Bekleidungswefen abfehenden Oefterreich auf das Erforderniefs anderer Staaten fchliefsen.

Im Parifer Weltausftellungs-Berichte vom Jahre 1867 finden wir in diefer Richtung nichts als einen, den Uebergang von den fchwerfälligen, den gegenwärtigen Zeitverhältniffen nicht mehr entfprechenden, beftandenen Monturs commiffionen auf den gegenwärtigen Befchaffungsmodus anregenden Artikel, woraus fich fchliefsen läfst, dafs auch in Paris dem Heerwefen in diefer Beziehung nicht Rechnung getragen war, was aber bei der ungleich grofsartigeren Anlage der Wiener Weltausftellung billig vorausgefetzt werden konnte.

Schon in Würdigung der fo oft bewahrheiteten Thatfache, dafs die Kriegsverwaltung, wenn gleich unter normalen Verhältniffen den Steuerzahlenden Rechnung tragend, die Armee-Erforderniffe der einheimifchen Induftrie entnimmt, was fich jedoch auf manche induftriearme Staaten felbft unter diefen Verhältniffen nur theilweife anwenden läfst; diefe volkswirthfchaftliche Rückficht aber bei dem Herannahen aufsergewöhnlicher Verhältniffe ihren Abfchlufs findet und der induftriereichfte Staat oft gezwungen ift, zur fchnelleren Befchaffung feiner Bedürfniffe fremde Quellen aufzufuchen, follte die Erfpriefslichkeit einleuchten, durch Vergegenwärtigung der grofsartigen Verhältniffe eine Beurtheilung und Vergleichung zu ermöglichen, hiedurch die vortheilhafteften Bezugsquellen der exceptionellen, im gewöhnlichen Verkehr im Grofsen und Ganzen nicht gangbaren Militär-Bekleidungs- und Ausrüftungsmateriale fchon im Frieden kennen zu lernen und Producenten mit Confumenten in Berührung zu bringen.

Es ift dem Berichterftatter diefes Theiles nicht ein lückenhaftes, fondern ein überhaupt nur kargbebautes Feld für feine Beobachtungen auf der Wiener Weltausftellung geboten worden und die relativ einiges Intereffe bietenden Bemerkungen laffen fich in Folgendem zufammenfaffen:

Herr Eduard Sachs, königlich preufsifcher Hoflieferant, ftellte auf unantaftbarer Höhe fünfzehn Figuren verfchiedener Waffengattungen des preufsifchen Heeres in einer Uniform ohne Rüftung aus. Den Sockel diefer Gruppe bildeten verfchiedene verglaste Fächer, welche Officiers-Equipirungsgegenftände enthielten. Demnach war kaum eine Beurtheilung der Farben zuläffig; eine Beurtheilung des für die Armee in Verwendung kommenden Materiales aber war ganz unmöglich.

Das ruffifche Heer war repräfentirt durch fechs bekleidete, doch nicht ausgerüftete Figuren jener Regimenter, welche die Namen Seiner k. k. apoftolifchen Majeftät und der Herren Erzherzoge tragen.

Ueberdiefs ftellte Herr A. K. Reim aus Petersburg, Fabrikant von Militär Equipirungsgegenftänden und wafferdichten (impermeablen) Geweben, noch einige Ausrüftungsftücke zur Schau, über deren wefentlichfte wir weiter unten einige

Bemerkungen folgen laffen, ohne jedoch die Bürgfchaft übernehmen zu wollen, dafs diefe Sorten mit der in der kaiferlich ruffifchen Armee im Allgemeinen in Anwendung kommenden, fowohl bezüglich des Materiales als auch der Confection authentifch feien.

Das Tuchmateriale der kaiferlich ruffifchen Armeeausftellung war im Allgemeinen von guter Qualität und gefälligem Ausfehen.

Der naturgraue Hallinamantel für die gefammte Armee läfst gewifs nur eine kurzbemeffene Tragzeit vorausfetzen und mag die Zweckmäfsigkeit der Anwendung diefes fchweren Materiales nur durch klimatifche Verhältniffe gerechtfertigt erfcheinen.

Die Leibeswäfche ift aus halbgebleichter grober Leinwand von fonft guter Qualität erzeugt.

Sämmtliche Truppen haben hohe, bis an das Knie reichende und auch für Fufstruppen über das Beinkleid zu tragen eingerichtete, mit der Narbenfeite nach Aufsen gekehrte, nach vier Gröfsengattungen erzeugte Stiefel, von vorzüglich gutem Juchtenleder, wie es eben nur Rufsland, als ihm vorherrfchend eigenthümliches Fabricat, für feine Armee in Anwendung bringen kann, während die Einführung einer gleichen Fufsbekleidung für andere Armeen, in Anbetracht des Koftenpunktes, in die Rubrik der nicht leicht zu erfüllenden Wünfche gereiht werden mufs.

Die Stiefel des ruffifchen mit denen des preufsifchen Heeres vergleichend, müffen wir den erfteren, abgefehen von dem befferen Materiale, vor letzteren auch bezüglich der Confection den Vorzug geben, da der Vorfufs derfelben eingewalkt und quer angeftofsen ift, während Preufsen fich der Zungen bedient, welche felbft bei der beftmöglichften Arbeit durch das Biegen diefes Theiles bei jedem Schritte, theils trennen, theils ausreifsen und fchwierige, nie nett zu erzielende Flickereien, beim Vorfchuhen, aber die Vergröfserung der Zunge, oder wohl gar das Abfchneiden des Zungenausfchnittes an der Röhre und Anwendung des eingewalkten Vorfchuhes bedingen.

Ueberdiefs wird der Mehraufwand an Material für Zungenftiefel durch den Vortheil ihrer fchnelleren Confection bei Weitem nicht aufgewogen.

Während Oefterreich nach kurzer Erprobung des Infanterietornifters aus wafferdichtem Flachsgarn-Stoffe auf den alten, praktifchen, dauerhaften, den Abtheilungscommandanten auch bezüglich der inneren Oekonomie wertheften Kalbfell-Tornifter zurückgegriffen hat, fehen wir diefen aus der kaiferlich ruffifchen Ausrüftung verfchwunden und durch einen, von Herrn Reim ausgeftellten, den unfern freilich an Qualität weit übertreffenden, doch an Steifheit an einen hölzernen Kaften ftreifenden, aus fchwarz gefärbtem impermeablen Stoffe erzeugten Tornifter erfetzt.

Der Brotfack ift aus gleichem Stoffe.

Wie lange diefe Sorten und namentlich der fo viel gebogene und leicht fich zerknitternde Brotfack impermeabel bleiben, wäre erft durch den Gebrauch zu erproben.

Ein ferner von A. K. Reim nebft ausführlicher, lobpreifender Befchreibung ausgeftellter Infanterietornifter, welcher alle Vortheile (feiner vielen unpraktifchen Nachtheile nicht zu gedenken) einer vom Kopfe bis zu den Knieen reichenden Liegerftätte im Felde bietet, gehört in die Reihe der extravaganten Projecte, wie wir deren auch fchon viele gefehen haben, und ift einer Discuffion umfoweniger werth, als derfelbe, bei einer Abtheilung in Erprobung genommen, nach dem Eingeftändniffe des Vertreters diefer Firma, bereits als unpraktifch erkannt wurde.

Zierlich ift das ruffifche Kochgefchirr von Kupfer pro Mann, die Befeftigung desfelben auf der Rückwand des Tornifterdeckels aber eine zu complicirte.

Ueber die Zweckmäfsigkeit des Kochgefchirres pro Mann, refpective über deffen Vorzüge vor jenem pro zwei Mann, enthalten wir uns der Beurtheilung.

Die Infanterie-Patrontafche unterfcheidet fich von der öfterreichifchen Cavallerie-Patrontafche alten Syftems, abgefehen von ihrer Tragart, dadurch, dafs der Deckel an beiden Seiten mit eingeftochenem Schutzleder verfehen ift. Sie ift zu feicht und entbehrt den wefentlichen, der öfterreichifchen Infanterie-Patrontafche eigenen Vortheil, dafs fich diefe bei geöffnetem Deckel fächerartig von felbft fchliefst und das Verlieren der Patronen verhindert.

Schwedens Ausftellung beftand aus zwei Figuren, und zwar aus einem Infanteriften und einem Artilleriften; ferner aus einem Reitzeuge.

Das Charakteriftifche der übrigens aus ftarkem Materiale erzeugten Monturen befteht in der fchwarzblauen Farbe, dem bloufenartigen Schnitte des Hintertheiles am Infanterie-Waffenrocke, mit in den Seitennähten desfelben verfenkten Schofstafchen, welches Kleidungsftück, als zwifchen Waffenrock und Bloufe liegend, nicht unpraktifch ift; einer jedes militärifchen Abzeichens entbehrenden Pantalon von derfelben Farbe; den öfterreichifchen ähnlichen Schnürfchuhen, lichtblaue, csakoförmige Tuchkäppi mit geradem Schirme, blankem Metallfchilde und kurzem Rofsbufche.

Der Artillerift trägt den enganliegenden, atillaartig fchwarzbefchnürten Waffenrock mit drei Reihen Compaffeln, fowohl im Sitze als auch an den Beinen mit Leder befetzte Pantalons und diefe nicht aufnehmende, mithin zwecklos hohe Stiefel.

Der fchwarzberiemte Infanterietornifter aus rauhem Kalbfelle ift übermäfsig grofs, fo dafs der gerollte, über den Deckel gelegte und an den Seitenwänden befeftigte Mantel den Mann an Breite überragt und die Fühlung nur am Packe gefucht werden kann.

Das Reitzeug ift viel zu complicirt und dürfte fchon des Koftenpunktes wegen keine Nachahmung finden.

Die fchwere Stange mit langen Ober- und Unterbäumen läfst auf das Zurückftehen der fchwedifchen Reiterei in der Abrichtung fchliefsen hinter dem in diefer Beziehung von anderen Armeen und, wir dürfen es wohl fagen, namentlich der öfterreichifchen, erreichten hohen Standpunkte.

Der fo viel koftbares Materiale abforbirende Sattel entbehrt die, nebft einer guten Zäumung erforderliche Grundbedingnifs für eine gute Reiterei, die Tiefe des Sitzes.

Der Prunk-Appendix in Geftalt einer Echabraque, hier aus dunkelblauem Tuche mit fchwarz gefärbter Leinwand gefüttert, gilt für die Cavallerie der nach dem Praktifchen ftrebenden öfterreichifchen Armee als überwundener Standpunkt und wird ihrer hier nur defshalb Erwähnung gethan, weil hin und wieder noch einzelne Stimmen für die Wiederaufnahme diefes Deckmantels einer unordentlichen Packung, beziehungsweife der Bebürdung des Pferdes mit werthlofem Plunder, plaidiren.

Soll die Echabraque den ihr aller Wahrfcheinlichkeit nach urfprünglich zugedachten Zweck erfüllen, fo mufs fie wafferdicht fein. Eine wafferdichte Echabraque aber macht die gegenwärtig angewendete koftfpielige Bekleidung des Sattels, fowie die theueren ledernen Packtornifter überflüffig, und es müfste nothwendig, wenigftens annäherungsweife auf das alte Reit- und Packzeug zurückgegriffen werden.

Der öfterreichifche Sattel fowohl, als auch die Packtornifter find von folcher Befchaffenheit, dafs fie einer Schutzdecke gegen Näffe nicht benöthigen.

Der übrigens damit zur Sprache gebrachte Uebelftand des Nafswerdens eines Theiles der Pferdedecke ift denn doch nicht ftichhältig, da diefe naffen Theile, wenn die Decke nach dem Abfatteln zum Schutze des Pferdes verwendet wird, diefes nicht zu berühren brauchen und fie, wenn nicht fchneller, fo doch ebenfo fchnell trocknet, als eine bei abgefeffenem Reiter gründlich nafs

gewordene Sattelhaut, falls nicht etwa der Mann noch früher durch den Genufs eines der Gefundheit fchädlichen und eben nicht behaglichen, nur langfam verdampfenden Sitzbades berufen war, das Trocknen wenigftens theilweife zu befördern.

Nach langem, vergeblichem Suchen in den Abtheilungen anderer Staaten gelangte man nach dem in diefer Beziehung reichlich vertretenen Rumänien; doch ift felbft durch die getreulichfte Wiedergabe ebenfo wie das Umgehen einer Befchreibung diefer Ausftellung als Anwendung auf die Syfteme anderer Armeen nichts zu profitiren und nichts zu verlieren.

Es erübrigt fonach noch die öfterreichifche Ausftellung der Gefellfchaft für Heeresausrüftung des Herrn Alfred Skene und Conforten. Diefe läfst fowohl in ihrer Vollftändigkeit, dem einen leichten Ueberblick gewährenden Arrangement, der Muftermäfsigkeit fämmtlicher ausgeftellter Materialien und netten gediegenen Confection der fertigen Sorten nichts zu wünfchen übrig und dient der Firma als Zeugnifs ihrer Solidität.

Die Lieferanten der kaiferlich königlichen Landwehr haben fich nicht bewogen gefunden, die Ausftellung zu befchicken, während jene der königlich ungarifchen Honveds mit einer fehr viel Raum einnehmenden, recht gut modellirten Reclame ziemlich demonftrativ auftraten. Das Materiale war im Allgemeinen von annehmbarer Befchaffenheit.

Eigenthümlich, doch nicht national ift die Tragart des Säbels der Honvedcavallerie. Diefer ift bis an feinem unteren Tragring durch eine, vor der linken Kniepaufche der Sattelfitz Decke eingeftochene, breite Lederfchleife geführt und überdiefs durch einen am oberen Tragriemen angebrachten eifernen Haken am Packe des Pferdes befeftigt.

Obgleich auch die Vorrichtung befteht, dafs der Reiter beim Verlaffen des Pferdes den Säbel in den Leibriemen einhaken kann, fo gibt es denn doch Momente, wo derfelbe von feinem „unzertrennlichen Gefährten in den entfcheidenften Augenblicken feines Lebens“ unwillkürlich, felbft unwiederbringlich getrennt werden und auf diefe Weife zugleich feine handgerechtefte Wehr verlieren kann.

Doch wie dem unpraktifcheften Dinge faft immer eine praktifche Seite abgenommen werden kann, fo wäre es hier allenfalls die der ungehinderten Bewegung beim „Abfitzen und zu Fufs Formiren“.

Nach der Betrachtung der, wie bereits erwähnt, fehr geringen Ausftellungsgegenftände fei eine kurze Betrachtung über die verfchiedenen Syfteme der militärifchen Bekleidung geftattet.

Die Syfteme der Kopfbedeckungen werden durch Gewöhnung, Vorurtheile, wohl auch durch militärifche Prunkfucht, weniger durch Zweckmäfsigkeit, klimatifche Verhältniffe und praktifchen Sinn geregelt. Für Fufstruppen ift die leichtefte, doch gegen Sonnenftrahlen und Unwetter den meiften Schutz gewährende Feld-Kopfbedeckung die befte, während jene für Cavallerie, bei möglichfter Anftrebung der obigen Eigenfchaften, gegen den Hieb Schutz gewähren mufs.

Nach unferem Erachten hat die öfterreichifche Feldkappe als Kopfbedeckung für Fufstruppen im Felde den Vorzug vor allen uns bekannten anderen.

In ihrer Anwendung für Militärmonturen müffen wir im Allgemeinen eine dunkle, die Qualität des Materiales nicht fchädigende, gegen Sonnenftrahlen und Näffe widerftandsfähige Farbe allen hellen Schattirungen vorziehen, da fie die Maffen nicht fchon in grofser Entfernung kenntlich macht, nicht fo leicht fchmutzt und, wenn verunreinigt, fich leichter reinigen läfst.

Bezüglich der Stärke des Materiales, worunter wir jedoch nicht deffen Dauerhaftigkeit verftanden wiffen wollen, welche unter allen Himmelsftrichen gleichmäfsig angeftrebt werden mufs, fowie des Schnittes der Bekleidungsftücke,

ſollten Rückſicht für Klima, für freie bequeme Bewegung der Gliedmaſsen und möglichſtes Wohlbehagen des Mannes bei verſchiedener Witterung dem Schönheitsſinne unter allen Umſtänden vorangehen.

Da uns auſser der bereits beſprochenen Leibwäſche der kaiſerlich ruſſiſchen Armee eine andere zur Beurtheilung nicht zu Gebote ſtand, ſo haben wir nur der ſeit Kurzem in der öſterreichiſchen Armee in Anwendung gekommenen Wäſche von unappretirtem Calicot zu erwähnen, welche nicht bloſs in ſanitärer Rückſicht, ſondern auch bezüglich der Güte und Dauerhaftigkeit des Materiales vor der ihr vorangegangenen Leinenwäſche von mittelmäſsigem, überdieſs oft ſchon in der Appretur angegriffenem Materiale den Vorzug verdient.

Auf die vitale Frage der verſchiedenen Fuſsbekleidungs-Syſteme übergehend, wollen wir die Brauchbarkeit in heiſser trockener Jahreszeit der Binſengeflecht-Sandalen Spaniens nicht anzweifeln, den Vortheil des leichteren Anziehens des durchnäſsten Schnürſchuhes vor dem der Stiefel nicht in Abrede ſtellen, pflichten jedoch der in den verſchiedenen Armeen ſich bahnbrechenden Annahme des Stiefels auch für Fuſstruppen bei.

Oeſterreichs Kriegsverwaltung ſteht im Begriffe, den praktiſchen Weg des gemiſchten Syſtems von Schuhen und über das Beinkleid zum Tragen eingerichteten Stiefeln für Fuſstruppen zu betreten. Nach unſerem Dafürhalten ſollten die für ſchlechtes Wetter beſtimmten Stiefel der Fuſstruppen ausſchlieſslich mit Pfundſohlen erzeugt werden.

Wir erachten es als undankbares, keine Früchte tragendes Thema, die verſchiedenen Syſteme der zwar nicht in der Weltausſtellung, doch theilweiſe im Archive des kaiſerlich königlichen Monturdepots Nr. 4 in Wien vorliegenden Mannesrüſtungen des Näheren zu beleuchten und die relativ geringen Vorzüge des einen vor dem anderen herzorzuheben, da die den verſchiedenen Armeen eigenthümliche Art der Bewaffnung, die Verſchiedenheit der Pionnier-Werkzeuge und ſonſtigen Feldgeräthe ſchon an und für ſich eine Verſchiedenheit der Rüſtung und ihrer Tragart bedingen.

Das anzuſtrebende Ziel bleibt doch immer bei allen Syſtemen die möglichſt geringe Belaſtung und bequemſte Tragart bei freiem Gebrauche der Glieder, verbunden mit der Sorgfalt für des Mannes Erhaltung und thunlichſtes Wohlbefinden.

Die praktiſche Pferderüſtung der öſterreichiſchen Cavallerie, eine eigene nicht fremden Armeen entlehnte Schöpfung, beſteht aus einer leichten Zäumung aus geſchwärztem Blankleder ohne Naſenriemen und Stirnkreuz. Durch die leichte Stange mit mäſsiger Zungenfreiheit, nur bezüglich der Maulbreite nach zwei Gröſsengattungen erzeugt, wurden die zahlloſen ihr vorangegangenen Syſteme über Bord geworfen, über deren Anwendung für ehemalige Durchgeher, Nichtandiehandgeher, Bohrer und Sterngucker, Kopfſchleuderer, Zungenblöcker u. ſ. w. ſich der Abtheilungscommandant oft ernſt den Kopf zerbrochen und auf die vermeintlich richtige Auswahl eines dieſer Marter-Werkzeuge für das unbändige Thier ſich etwas zu Gute halten durfte.

Es wurde zugleich die veraltete irrige Annahme niedergeriſſen, wornach die Mutter Natur ſich in der Laune gefallen habe, ausſchlieſslich in der Bildung des Pferdemaules ein latentes Spiel zu treiben, ſowie längſt der Beweis geliefert wurde, daſs das nur für den gebildeten Reiter Geltung haben ſollende Axiom „die Hand iſt die Stange“ auch für den gemeinen Reiter ſeine Anwendung findet, wenn eine gediegene Dreſſur vorangegangen.

Der öſterreichiſche hölzerne Sattel der Cavallerie, ſeit neuerer Zeit mit Zwieſeln aus ſchmiedbarem Guſseiſen, welche jedoch nicht als Norm angenommen ſind, iſt in der Form und den Dimenſionen des Sitzes für die ganze Waffe gleich gehalten, bezüglich einer mehr horizontalen oder ſchrägeren Lage der Seitenblätter und Höhe der Kammer aber gemäſs den Abweichungen der Form des Pferderückens, nach vier Claſſen erzeugt, wodurch bei richtiger Auswahl das Nachhelfen mittelſt der Holzraſpel entfällt.

Durch die geräumige Stellung der Zwieſeln, die gerundete Seitenform des Sitzleders, die mäſsige Polſterung zu beiden Seiten des Mitteltheiles der Sattel-Sitzdecke, deren aus dem Kerne eines im Glanz geſtoſsenen Terzenleders von vorzüglicher Qualität geſchnittenen Taſchen und ihren Kniepauſchen, ſteht dieſer Sattel, abgeſehen von einem leicht zu erzielenden gleichmäſsigen Sitze, an Bequemlichkeit dem engliſchen Pritſchſattel wenig nach.

Als Unterlage dient eine im Quadrat 56 Zoll meſſende, vierfach zuſammenzulegende weiſse Wolldecke und, um den Sattel in ſeiner ihm angewieſenen Lage zu erhalten, je ein an den Seitenblättern befeſtigtes, doch zum Herabnehmen eingerichtetes, $1/3$ Zoll ſtarkes Filzblatt.

Die Ober- und Untergurte, das Vorderzeug, die Steigbügel- und Packriemen der Kochgeſchirr-Tragriemen und der Stallhalfter-Anhängriemen ſind gleich dem Zaum aus ſchwarzem Blankleder erzeugt und die Eiſentheile der ganzen Pferderüſtung verzinnt, wodurch die Reinigung eine einfache, wenig Zeit in Anſpruch nehmende iſt.

So verſchiedenartig die Bekleidung und Ausrüſtung der Heere, ſo mannigfach iſt die Art der Beſchaffung ihrer Bedürfniſſe.

Während z. B. Preuſsen nur die Einlieferung von Tuchmaterialien, der Cüraſſe und Kochgeſchirre an die Bemontirungsdepots unter directer Beaufſichtigung der Kriegsverwaltung für opportun hält und alles Uebrige den Truppen pauſchalirt; Ruſsland, England und Italien ihre Bedürfniſſe theils durch Erzeugung in eigenen Werkſtätten, theils durch die Privatinduſtrie decken: hat die öſterreichiſche Kriegsverwaltung ihr Geſammterfordernis an Bemontirungs- und Ausrüſtungsgegenſtänden in die Hände einer, über bedeutende Capitalien und dieſen entſprechende Arbeitskräfte verfügende Geſellſchaft gelegt.

Die von dieſer Geſellſchaft erlegte Caution beſteht in einer groſsen, den Werth von 3 Millionen Gulden repräſentirenden Anzahl fertiger Sorten, welche bei den Montur-Verwaltungsanſtalten deponirt ſind und der Heeresverwaltung als Kriegsreſerve-Vorrath zur Verfügung ſtehen.

Ihre mit Maſchinen neueſter Conſtruction ausgeſtatteten Tuch-, Wollſtoff- und Calicotfabriken ſind im Stande, ungleich mehr Material zu erzeugen, als der normale Jahresbedarf erheiſcht, ſowie deren gut eingerichtete, mechaniſche Werkſtätte zu Wien ihrer Aufgabe nicht nur ſtets rechtzeitig entſprochen hat, ſondern oft in die Lage verſetzt war, einen groſsen Theil ihres Perſonales wegen Mangels an Arbeit zeitlich zu entlaſſen.

Durch die von fachkundigen Militärorganen ausgeübte Controle der zur Verarbeitung gelangenden Rohmateriale, ſowie der Inſpicirung der Fabriken und unausgeſetzten Ueberwachung der Confectionsanſtalten wird die endgiltige Uebernahme der fertigen Sorten weſentlich erleichtert und beſchleunigt, und iſt zugleich der Kriegsverwaltung hiedurch eine genügende Garantie gegen Uebervortheilung geboten.

Schlieſslich erwähnen wir der öſterreichiſchen Armee-Organiſation, inſoweit dieſe die ſchnellere Bekleidung und Ausrüſtung berührt.

Die Truppen ſind, mit Ausnahme der aus allen Theilen der Monarchie ſich recrutirenden Artillerie und der Specialwaffen, ſowie jener Regimenter, welche die Garniſonen gröſserer Städte und Plätze bilden, grundſätzlich in ihren Ergänzungsbezirken mit den die Augmentationsvorräthe aufbewahrenden Reſervecommanden und Depotkörpern entweder unmittelbar vereint, oder in ihrer Nähe untergebracht, wodurch die Aufſtellung der Augmentationen binnen wenigen Tagen bewerkſtelligt ſein kann.

Die Augmentationsvorräthe der Artillerie, der Specialwaffen und des Trainweſens erliegen bei deren Stammkörpern, ſowie jene der Heeresanſtalten bei dieſen ſelbſt aufbewahrt werden.

Zum Schluſſe ſei die Anmerkung geſtattet, daſs eine nächſte Weltausſtellung die vorliegende Frage nicht unterſchätzen möge. Das geſammte Heereswesen bildet einen bedeutenden Factor für die ganze wirthſchaftliche Production.

DAS HEERES-VERPFLEGSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 1, b.)

Bericht von

ALEXANDER POPPOVIĆ.

k. k. Militär-Unter-Intendant.

EINLEITUNG.

Die Wiener Weltausſtellung hat für das groſse und wichtige Gebiet des Heeres-Verpflegswefens nur einzelne Gegenſtände und Behelfe gebracht. Das ganze groſse Gebiet war nirgends zur Ausſtellung gekommen und Niemand konnte in den groſsen Räumen der Ausſtellung ein Bild von dem finden, was für das Wohl und die Geſundheit von jenen Tauſenden geſchaffen iſt, die für das Vaterland ihr Blut opfern.

Es ſei geſtattet, in dieſen einleitenden Bemerkungen wenigſtens eine Skizze von dem Syſtem der öſterreichiſchen Heeresverpflegung zu geben, um dem Leſer, der ferne der Sache ſteht, die groſse Bedeutung der Frage näher zu bringen.

Das Syſtem, nach welchem die Naturalienverpflegung der k. k. Truppen der öſterreichiſch-ungariſchen Monarchie beſorgt wird, iſt in der Hauptanlage die eigene Regie; alle nebenlaufenden Verpflegsarten ſind entweder Conceſſionen und Abhilfen, welche aus ökonomiſchen oder localen Rückſichten eintreten, wie die Begebung der Truppenverpflegung in Pacht, oder aber Kriegs-Maſsregeln, wie die directen Requiſitionen.

Die eigene Regie muſs im groſsen Ganzen als Regel aufrecht erhalten werden, weil ſie die ſicherſte Gewähr für die Ernährung von Mann und Pferd im Kriege bietet.

Dieſes Syſtem iſt jenes Mittel, das der Heeresorganiſation und Kriegsführung den unentbehrlichen, in das Gefüge desſelben paſſenden Verpflegungsapparat, beſtehend aus Perſonen und Einrichtungen, von langer Hand her derart übt, kriegstüchtig organiſirt und disciplinirt, daſs bei eintretendem Kriege der Uebergang aus dem Friedens- in den Felddienſt mit der möglichſt geringen Störung ſofort durchführbar ſei.

Auf dieſer, in der möglichſten Kürze ſkizzirten Baſis im Vereine mit den ökonomiſchen Intereſſen, ſind auf verſchiedenen, theils ſtrategiſchen, theils Handelspunkten Militär-Verpflegsmagazine errichtet, welche im Frieden für die Truppenverpflegung zu ſorgen haben, im Kriege aber zum groſsen Theile Baſispunkte für den Nachſchub zur Verpflegung der Armee im Felde bilden.

Die Militär-Verpflegsmagazine ſind demnach Anſtalten zur Ausbildung des Beamten- und Handwerker-Perſonals, zur Beſchaffung, Verwahrung, Verarbeitung, Verabreichung und Verrechnung des Geldes, der Naturalien, Victualien, Getränke, Materialien und Geräthſchaften, zur Verwahrung und Activirung der Feldbäckereien, Schlächtereien, der Colonnen und Feld-Verpflegsmagazine, endlich führen die Verpflegsmagazine zum gröſsten Theile noch nebenbei die Verwaltung der Militär-Bettenmagazine.

Das Vorausgeſchickte ſoll den Ausgangspunkt bilden, nach welchem die darauf Bezug habenden wenigen Objecte der Wiener Weltausſtellung rückſichtlich der Verwendbarkeit im Frieden und im Kriege zur Beſprechung gelangen ſollen.

Der Berichterſtatter muſs ſich dabei beſchränken, die ſein Fach berührenden Objecte nur im Allgemeinen zu beſprechen, da demſelben nicht möglich geweſen, die Gegenſtände zu erproben.

Geräthe und Maſchinen.

Der Kornſpeicher (le grenier conservateur) des Herrn M. Pavy iſt ſenkrecht und rund aus Doppelziegeln (brique à conjonction) gebaut und kann je nach Bedarf gröſser und kleiner aufgeführt werden.

Der in Thurmform gebaute Speicher iſt mit einem leichten Dache ein gedeckt. Zu der Herdſohle führt eine Thür. In der Manneshöhe beiläufig iſt der Thurm mit einem trichterförmigen Boden abgeſchloſſen.

Die Füllung des Speichers geſchieht von oben mittelſt eines Aufzuges, die Einrichtung für das Auslaufen des Getreides iſt an dem Trichter unten angebracht Der Raum unter dem Trichter gehört für die Manipulation des Einſackens etc

An der Seite des Thurmes iſt eine Scala angebracht, welche den Inhalt der Menge anzeigt.

Die Vortheile ſind die, daſs der Thurm — bei ſelbſtverſtändlich zur Hand befindlichen Dippelziegeln — ſehr ſchnell aufgeführt werden kann und feuerſicher iſt, daſs das Getreide darin ſich gut conſervirt, nicht erwärmt und vor Wippel-Anfraſs geſchützt wird.

Für Oekonomen oder auch Geſchäftsleute, welche Magazine regelmäſsig für Getreide-Aufbewahrung bedürfen, mögen dieſe Speicher vortheilhaft ſein, für die Militärverwaltung ſind jedoch jene Magazine vortheilhafter, in welche je nach dem wechſelnden Umfange des Geſchäftes auſser ausgeſchüttetem Getreide auch Mehl und andere bereits in Säcken und Fäſſern befindliche Naturalien hinterlegt werden können.

Mahlmühlen. Das k. k. Kriegsminiſterium ſchafft grundſätzlich Körner an, was zum Zwecke der Unterhaltung gröſserer Brotmaterial-Vorräthe für längere Zeit und wegen Gewinnung von Dauermehl, wozu die Verſicherung gehört, daſs nur vollkommen geſunde, trockene und gereinigte Frucht zum Mahlen verwendet wird, vollkommen gerechtfertigt, gleichfalls aber auch von ökonomiſcher Seite begründet erſcheint, da bisher die Geſtehungskoſten des auf dieſem Wege gewonnenen Mehles in der Regel unter dem Marktpreiſe ſtanden.

Mit dem Einkauf der Frucht iſt aber die Abſicht nicht durchgeführt, denn die Vermahlung der Körner geſchieht auſser Haus bei Mahlmüllern.

Wer in dieſes Fach einigen Einblick gewonnen hat, wird gerne zugeben, daſs die Controle der Vermahlung, welche mitunter weit entfernt vom Magazine oder mitten in Flüſſen betrieben wird, ſehr ſchwer durchführbar iſt, daſs daher der Zweck, ein entſprechend gutes Mehl aus der gekauften Frucht zu gewinnen, bei der Lohnmahlerei vereitelt werden kann.

Es kann nicht in Abrede geſtellt werden, daſs aus einem niederen Getreide ein verhältniſsmäſsig gutes, durch fleiſsige Arbeit ein beſſeres und entgegengeſetzt aus einem Getreide beſſerer Qualität bei Unredlichkeit oder auch ſchleuderhafter

und gejagter Arbeit ein nicht verhältnifsmäfsig gutes Mehl abgeliefert werden kann; es hängt diefs nicht nur von der Gewiffenhaftigkeit und Redlichkeit des Lohnmüllers, welcher in diefer Eigenfchaft die Steigerung feines Gewinnes nicht in der Production einer befferen Qualität, fondern in der Ergiebigkeit der Productionsmenge fuchen kann, fondern auch von der Einrichtung feiner Mühle, von der Verläfslichkeit feines Perfonals und fo weiter ab.

Es darf diefs nicht etwa als eine der öfterreichifchen Militärverwaltung adhärirende Engherzigkeit angefehen werden, denn auch in anderen Staaten und namentlich in England wird das für Zwieback erforderliche Mehl auf eigenen Mühlen erzeugt, um gegen alle Uebelftände (!) gefichert zu fein.

Der Gewinn eines befferen Mehles ift aber eine Grundbedingung für eine beffere Brotqualität, welche die Militäradminiftration fchon überhaupt anftrebt, insbefondere aber in Wahrnehmung des fich allenthalben verfeinerten Gefchmakes und der hieraus refultirenden höheren Anforderungen zu befchleunigen gedrängt wird.

Allein nicht nur in Hinblick auf die Friedens-, fondern auch auf die Verpflegung im Kriege mufs die Vermahlung in Anfchlag gebracht werden.

Die Kriegsverhältniffe find fo unvorhergefehen, dafs nicht nur das Wahrfcheinliche, fondern auch das Mögliche (Denkbare) ins Auge gefafst werden mufs; es könnte fonach der Kriegs-Schauplatz (die Armee) von der Bafirung, das ift von den Hilfsquellen des eigenen Landes, welches die materiellen Bedingungen der Exiftenz und Schlagfertigkeit der Armee enthalten foll, fo weit entfernt fein, dafs die Ernährung aus dem feindlichen Lande — was ja auch grundfätzlich zu gefchehen hat — oder aus intermediären auf der Operationslinie gelegenen Punkten beffer, oder mindeftens aushilfsweife beftritten werden würde.

Aus Erfahrung ift bekannt, dafs felbft die an Getreide fehr reichen Länder für die unmittelbare Verpflegung der Armee oft wenig Nutzen bringen; dagegen wäre die Ausnützung des Getreidereichthums dann möglich, wenn die Mittel zur Vermahlung — Mühlen — zu Gebote ftünden.

Dafs aber auf diefe in vielen Fällen in occupirten Ländern nicht gerechnet werden kann, könnte leicht erläutert werden.

Es können fonach eigene Mühlen auch für die operirende Armee nothwendig fein.

In analoger Weife erfcheint die Einrichtung der Feftungen mit Mühlen, welche leicht in Cafematten untergebracht werden können, zweckmäfsig, weil es leicht vorkommen kann, dafs der Feftung wohl noch rechtzeitig Getreide, aber kein fertiges Mehl zur Approvifionirung zugeführt werden kann, ohne dafs die Vermahlung aufserhalb des Feftungsrayons durchführbar fei.

Wenn auch die gute und geficherte Verpflegung des Heeres unter allen Umftänden in erfter Linie ftehen mufs, fo dürfen mit diefem auch die ökonomifchen Intereffen nicht collidiren.

Von diefen mehrfachen Standpunkten find die ausgeftellten Mühlen der Beachtung unterzogen worden.

Dafs die Arbeitsleiftung, fonach auch die Lohnmahlerei fich anfteigend vertheuert, ift notorifch und dafs eine Mühle, zweckmäfsig conftruirt und rationell befchäftigt, auf der Bafis eines geficherten, regelmäfsigen Abfatzes der Mahlproducte fich ausbezahlt, dürfte nicht zu bezweifeln fein, könnte übrigens durch Beifchaffung und Betrieb einer eingängigen, keine grofse Anlagekoften erfordernden Mühle erprobt werden.

In überrafchender Weife fchienen alle Ausfteller von einer ähnlichen Idee geleitet worden zu fein, denn alle ausgeftellten Mühlen befafsen die übereinftimmenden Vorzüge, dafs fie einfach conftruirt, daher leicht, ohne Kunft, auch nur mit gewöhnlicher Fachkunde behandelt zu werden brauchen, dafs fie ein eigenes Mahlhaus nicht erfordern, überall in gedeckten Räumen ohne grofse Fundamentirungen aufgeftellt, zerlegt, transportirt, mit beliebigen Motoren — Dampfmafchine

oder Locomobile — eventuell auch mit Göpel angetrieben und um mäfsigen Preis angekauft werden können.

Diefe Uebereinftimmung in den Principien dürfte als eine Erkenntnifs des vielfältigften Bedürfniffes und als ein Hinweis gedeutet werden können, wo der Vortheil des Fabrikanten mit dem des Confumenten zufammenfällt, und vielleicht auch der Militärverwaltung zur Anregung dienen, die Anfchaffung folcher Mühlen in Combination zu ziehen, wobei mit Rückficht auf die eventuelle Benützung im Felde mit Göpelantrieb fich die eingängigen, jedoch fo conftruirten Mühlen empfehlen würden, welche blofs durch Verkuppelung oder Verlängerung der Antriebswelle verbunden für gewöhnlichen Gebrauch durch einen Dampfmotor getrieben werden können.

Da in diefem Berichte fo viel wie möglich zu vermeiden gefucht wird, Firmen zu citiren oder anzuempfehlen, fo wird nur noch erwähnt, dafs die ausgeftellten Mühlen ein- und zweigängig, mit und ohne Sortirkaften (Mahlkaften mit Beutel- oder Cylindervorrichtung), auf eifernen, hölzernen Geftellen und auf dem Wagen zum Antrieb mit 4, beziehungsweife 8 bis 10 Pferdekraft und zumeift beftechend fchön conftruirt waren.

Zumeift waren es französfche Steine, mit welchen fie verfehen waren, oder zu verfehen wären, und zwar mit Durchmeffern von 36 bis 48 Zoll.

In Verbindung mit den Mühlen mufs noch der folgenden Geräthfchaften gedacht werden.

Ob die Mühle mit Dampf (Dampfmafchine oder Locomobile), mit Wafferkraft oder Göpel (mit Pferden) angetrieben werden folle, hängt von den localen Verhältniffen, von der Höhe der erforderlichen Kraft und vom Calcul der Ausnützung, ob nämlich die Mühle eine beftändige oder nur eine zeitweilige Befchäftigung findet, ab.

Der Antrieb der Mühle mit Dampf empfiehlt fich wegen feiner conftanten und höheren Kraft, zufolge deffen ein befferes Product und eine gröfsere Ergiebigkeit erzielt werden kann.

Mit faft gleichem Vortheile kann die Wafferkraft, natürlich dort wo fie geboten ift, angewendet werden.

Für den Betrieb mit Göpel wären nur die eingängigen Mühlen verwendbar und würde fich diefer Motor nur mit Rückficht auf die Einrichtung für die Verwendung bei der Armee (jedoch nicht unbedingt) und für folche Garnifonsorte empfehlen, wo die Mühle keine ununterbrochene Befchäftigung findet, demnach die Pferde zur Zufuhr des Getreides, zur Ueberführung von Holz, Stroh und dergl. Locodienft mit Vortheil verwendet werden könnten; und fchliefslich hat der Betrieb mit Göpel noch einigen Vortheil darin, dafs die Kenntnifs der Dampfmafchine oder Locomobil-Behandlung überflüffig wird und das Mahlwerk mit mehr Beruhigung dem Verpflegs-Handwerkerperfonale anvertraut werden kann.

In jenen Fällen, wo eine Dampfmafchine Befchäftigung findet, wird fich übrigens die Befoldung eines geprüften Heizers, wenn er auch aus dem Civile aufgenommen werden müfste, aller Wahrfcheinlichkeit nach auch lohnen.

Verhältnifsmäfsig hatten die Fabriken in der öfterreichifch ungarifchen Monarchie die meiften Göpelvorrichtungen mit einfachen und doppelten Ueberfetzungen für ein bis fechs Pferde ausgeftellt.

Erwähnt mufs noch werden der patentirte Schraubengöpel, mit Eifen oder Holz zu fundamentiren, welcher vermöge feiner fehr einfachen und compendiöfen Conftruction und leichter Transportabilität bei fonft entfprechenden Eigenfchaften fich empfiehlt.

Das Locomobil, welches wie oben gedacht wurde, zum Antrieb der Mühle verwendet werden kann, wäre beffer als der Göpel, wo es die localen Verhältniffe geftatten, da es auch bei Aufzügen, beim Waffer-Pumpwerk, zum Antrieb grofser Getreide-Putzmafchinen u. dergl. mehr in den Magazinen verwendbar.

Frucht-Schälmaſchine. Zu den wirkſamſten Getreide Reinigungsmaſchinen gehören die Frucht-Schälmaſchinen.

Das Princip dieſer Maſchinen beruht auf der Centrifugalkraft, in Folge welcher ſich die Körner unter ſich an der Wandung des Cylinders oder je nach Conſtruction auch noch an einer im Cylinder rotirenden Einrichtung abreiben.

Dieſe Maſchine iſt für das Verpflegsweſen von Bedeutung, aber der Militär-Verwaltung nicht unbekannt, und es würde ſich im Falle des Bedarfes nur darum handeln, die Vorzüglichkeit der einen und der anderen Maſchine, wie ſie ohne beſonders Neues zu bieten auf der Ausſtellung zu ſehen waren, zu erproben.

Backöfen. Seit geraumer Zeit iſt bei dem Bückergewerbe das Bedürfniſs nach dem Beſitze eines Backofens fühlbar geworden, welcher die Beheizung mit Brennholz, das von Jahr zu Jahr im Preiſe ſteigt, entbehrlich macht, mehr Reinlichkeit, als dieſs mit der Beheizung im Innern des Ofenraumes möglich iſt, geſtattet, dann Erleichterung der Arbeit und Steigerung der Ergiebigkeit gewährt.

Die bisherigen Reconſtructionen der alten Oefen haben, namentlich in Bezug auf die Verwendung der foſſilen Kohle ſtatt Holz, eine theilweiſe Abhilfe geboten, und ſind ſolche in den Militärbäckereien zumeiſt auch adoptirt worden.

Jene Oefen aber, welche beſonders ins Auge gefaſst wurden, die mit continuirlicher Heitzung auſserhalb des Ofenraumes, haben ſich in ihren bisherigen Conſtructionen bei uns noch nicht bewährt, weil ſie bei einigen Vortheilen nicht zugleich die Vorzüge beſitzen, ein vollkommen gutes Gebäck zu liefern.

Dieſer Umſtand dürfte ſeine Illuſtration darin gefunden haben, daſs die Wiener Bäckergenoſſenſchaft für die Erfindung eines zweckmäſsigen Ofens einen Preis ausgeſchrieben hat, und daſs der Hof-Bäckermeiſter Roman Uhl, welcher ſelbſt umfaſſende Studien über die Herſtellung eines zweckmäſsigeren Ofens machte, und um die bekannte vorzügliche Qualität der Erzeugniſſe des Wiener Bäckereigewerbes auf dem Ausſtellungsplatze würdig zu repräſentiren, ſich eines altartigen Ofens bedient hat.

Den Anforderungen, welche von der Militär-Verpflegsadminiſtration geſtellt werden, reihen ſich natürlich jene des Privaten an; es werden möglichſt einfache, dabei ſolide Conſtruction, mäſsige Herſtellungskoſten (Aufbau und Inſtandhaltung), leichte Behandlung des Ofens mit erleichterter Arbeit, Erſparniſs an Beheizungs- und Backungskoſten und groſse Ergiebigkeit bei tadelloſer Qualität des Erzeugniſſes angeſtrebt.

Kunſtöfen, welche dieſe Vorzüge beſitzen, werden daher gerne adoptirt, dennoch dürfte die Militäradminiſtration kaum die altartigen Oefen mit innerer Heizung ganz auflaſſen, ſondern noch einzelne, in gröſseren Garniſonen zur Inſtruction über die Behandlung der den altartigen homogenen Feldöfen behalten, weil die hiezu erforderliche handwerksmäſsige Fertigkeit in der Ausheizung, im Broteinſchieſsen und Ausbacken mit Stangen, von den Handwerkern aus der Civilbäckerei, bei welchen die Oefen in der Regel viel kleiner, das Gebäck nach Material und Maſſe ein anderes iſt, nicht mitgebracht wird.

In wie weit nun die ausgeſtellten Oefen, beziehungsweiſe Modelle, den vorerwähnt geſtellten Anforderungen entſprechen, kann ohne vorhergegangene Erprobung nicht angegeben werden. Dieſelben ſind:

Der Backofen des Herrn Carl Hailfinger. Er iſt aus Eiſenconſtruction (Backmulde aus Eiſenblech), wird continuirlich von rückwärts mit beſſerer Steinkohle geheizt, die Herdſohle iſt circa 12 Schuh lang und nahe ebenſo breit, für die Regelung der Schwelle iſt eine eigene Vorrichtung getroffen, das Einſchlieſsen und Ausbacken geſchieht in der bisher üblichen Weiſe und das Gebäck iſt ſchön. Zeichnungen oder nähere Erklärungen waren nicht beigegeben, daher darüber mehr nicht berichtet werden kann.

Uebrigens hat das k. k. Reichs-Kriegsminiſterium Backproben auf dieſem Ofen bereits eingeleitet, die Reſultate werden maſsgebend werden.

Nebenbei wird verzeichnet, dafs in der Bäckerei des genannten Ausftellers eine Teig-Theilungsmafchine in Thätigkeit ift, welche Stücke in gleiche Theile für die Weifsbäckerei theilt und das Auswägen erfpart.

Diefe Mafchine ift nur für ganz trockene Teige und nur für Theilung in kleine Stücke, etwa bei der Fabrication des Zwiebackes in ¼pfündigen Flecken, nicht aber für die gelinderen Teige aus Roggenmehl für Brot geeignet.

Uebrigens hängt es von einer Erprobung ab, bei welcher auch wahrzunehmen wäre, ob diefe Mafchine auch genau theilt und nicht der Willkür der Arbeiter einen Spielraum überläfst.

Das Modell des Röhrenbackofens mit Hochdruck-Wafferheizung der Herren W. A. F. Wieghorft & Sohn.

Diefer Ofen zog die Aufmerkfamkeit wegen feiner befonderen Conftruction auf fich, aufserdem durch den Umftand, dafs nach erhaltener Mittheilung davon fchon über 300 Oefen theils bereits aufgeftellt ftehen, theils projectirt find.

Aufser Deutfchland, wo fie namentlich in den Militärbäckereien eingeführt wurden, fanden diefe Oefen in Rufsland, Belgien, Italien, England, Dänemark, Schweiz, auch in Oefterreich (Teplitz, Zbirow und Eger) bereits Eingang.

Der Ofen hat die gewöhnliche Form. In dem inneren Raume find dreifsig untere und dreifsig obere, zum Theil mit Waffer gefüllte, an beiden Enden gut gefchweifste Röhren eingezogen, welche frei vom Herd, beziehungsweife vom Gewölbe, abftehen.

Zwifchen den beiden Röhrenfchichten liegt eine bewegliche Backplatte, welche auf der innen angebrachten und auf der Stirnfeite in den Backküchen-Raum verlängerten Eifenbahn hinein und herausgefchoben werden kann.

Die Beheizung gefchieht von rückwärts.

Die Vortheile, die diefer Ofen bietet, find, dafs Staub, Afche und Rauch in den Backraum nicht dringen, dafs der Teig aus freier Hand auf die Backplatte aufgelegt werden kann, dadurch aber der Flächenraum ohne Anfchufs der Laibe beffer ausgenützt und der Aufwand für das Leuchtfeuer beim Mundloch, für Ofenfchieber, Krücken und Stangen erfpart wird, dafs durch die continuirliche Heizung die Backungen ohne grofse Intervallen auf einander folgen können, daher eine fehr hohe Ergiebigkeit (18 bis 20 Backungen in 24 Stunden an Brot im Teige zu 58 Loth Wiener Gewicht) erzielt werden kann, dafs fchliefslich jedes Brennmateriale zur Beheizung benützbar ift.

Ein folcher Ofen kommt, ausgenommen die etwa nöthige Fundamentirung und der Schornftein (gewöhnlicher Küchenfchornftein), auf 1500 Thaler, nach Umftänden vielleicht auf weniger zu ftehen.

Nähere Details und Zeichnung hat fich der Ausfteller vorbehalten.

Das Modell eines Backofens von Herrn Carl Egle Dürnholz. Diefes zeigt einen Ofen aus Ziegeln, gebaut zur Beheizung vom Mundloche im Backraume.

Derfelbe mag feine Vorzüge haben, es dürfte jedoch die Militärverwaltung darauf nicht reflectiren, weil die Oefen mit der Beheizung von Aufsen erwünfchter find, und weil anderfeits der ausgeftellte Ofen auch für die Verwendung im Felde ob feiner mit Zügen unter der Herdfohle complicirter und nicht begreiflicher Bauart und wegen der Menge an erforderlichem Baumaterial nicht praktifch erfcheint.

Das Modell des Herrn Enrico Manzoni aus Rom zeigte einen aus feuerfeftem Material gebauten zweietagigen Ofen.

Die Beheizung ift continuirlich, gefchieht in der Mitte der Langfeite unter der Sohle der erften Etage, und kann ebenfo gut mit Holz als mit Kohle gefchehen.

Aus der Heizkammer rückwärts führen nach der linken und rechten Hälfte des Ofens Füchfe (Canäle), durch welche die Feuergafe in die ganz um den Ofen circulirenden Züge geleitet werden und in einem Rauchfange ausmünden

Die Circulation der Hitze, beziehungsweise Verſtärkung und Dämpfung, wird mit zwei Klappen von aufsen leicht handlich geregelt.

Statt der gewöhnlichen Herde ſind in der unteren und oberen Etage an der Wand Geleiſe angebracht, auf welchen die mit Brot belegten, mit kleinen Rädern verſehenen Hurden aus Eiſendraht Gewebe (3 bis 4) in den Ofen hineingerollt werden.

Iſt der Ofen mit Brot belegt, ſo werden die herabgelaſſenen eiſernen Thüren geſchloſſen.

Wenn das Brot gebacken iſt, werden die Hurden mit dem Brote, jedoch von der entgegengeſetzten Seite, welche der anderen ganz gleich conſtruirt iſt, herausgerollt und das Brot abgeräumt; darauf kann der Ofen wieder mit friſchem Teige beſchickt werden.

Der Ofen iſt mit einem Pyrometer und einem eingemauerten Keſſel zum Wärmen des nöthigen Waſſers verſehen.

Ohne praktiſchen Verſuch kann füglich ein Urtheil nicht leicht geäufsert werden, es hat jedoch die Militärverwaltung mit etagirten Oefen keine günſtigen Reſultate erzielt, daher von vorneher wohl ein Vertrauen dem vorbeſchriebenen Modelle nicht entgegengebracht werden kann. Von dieſen Oefen ſoll einer in Florenz und einer in Malta im Gebrauche ſein.

Der Heifswaſſer-Feld-Backofen des Herrn Joh. Haag in Augsburg. Der Ofen iſt zweitheilig feſt an dem Wagengeſtelle angemacht.

Die Beheizung geſchieht nach dem Principe wie beim Wieghorſt'ſchen Ofen durch 38 Röhren, welche zum Theile mit Waſſer gefüllt ſind und mit einem Ende in den Feuerraum, welcher in der Mitte des Wagens ſich befindet, hineinragen.

Derſelbe ſoll nach der Beſchreibung in einer Stunde 48 Brotlaibe à 4 Pfund backen. Zur näheren Beurtheilung der Zweckmäſsigkeit dieſes Ofens müſsten Backproben vorgenommen werden; ſoll aber die Intention beſtehen, die Bereitung des Brotes auch während der Bewegung zu bewirken, ſo dürfte die Conſtruction als verfehlt angeſehen werden, weil die Teigbereitung an Bedingungen geknüpft iſt, die nur während des Stillſtandes erfüllbar ſind.

Da ferner zu jedem ſolchen Ofen noch ein Wagen für die Fortbringung der Bäckereigeräthſchaften nothwendig iſt, ſo würden dieſe Art Oefen den Train vergröſsern, und für die in der öſterreichiſchen Armee eingeführten Feld-Backöfen zu 4 Stück ſammt allem Bäckereigeräthe und Zelten doch nur zwei Wagen erforderlich ſind.

Darrapparat. Bei der Fabrication der Nahrungsmittel-Conſerven werden für trockene Conſerven Darröfen, wie dieſs beim Militär-Verpflegsmagazine in Wien der Fall iſt, benöthigt.

Aus dieſem Anlaſse wird der „Neuverbeſſerte, continuirlich arbeitende, mechaniſche Darrapparat für Malz, Getreide, Hopfen, Obſt etc. Syſtem: Joſef Gečmen, New-York“, in den gegenwärtigen Bericht aufgenommen mit dem Beifügen, daſs, und namentlich bezüglich der Darrhorden, eine Adaptirung des Apparates für die ſpecieſlen Zwecke nothwendig wäre.

Die Vortheile, welche dem Apparate beigelegt werden, ſind folgende:

Der Apparat arbeitet ganz rationell, inſoferne er das Darrgut ganz allmälig einer ſteigenden Temperatur zuführt.

Der Flächenraum, welchen derſelbe einnimmt, beträgt nur circa $^1/_{15}$ der früher üblichen Darren, oder $^1/_{10}$ des Flächenraumes, welchen Doppeldarren beanſpruchen.

Das Wenden wird von dem Apparate vollſtändig und in einer kräftigen Weiſe bewirkt, ſo daſs die Entſtehung eines verſchiedenfarbigen Productes gar nicht vorkommen kann.

Der Apparat vermeidet jeden Verluſt.

Die Erſparniſs koſtſpieliger Arbeitskräfte.

Auſserordentliche Leiſtungsfähigkeit und groſse Brennmaterial-Erſparniſs.

Vermeidung jeder Feuersgefahr.

Auſserordentliche Dauerhaftigkeit der Darrhorden.

Einfache Conſtruction und ein allen genannten Vortheilen entſprechender billiger Preis.

Von Kochküchen war vorhanden: Das Modell einer Central-Kochküche von den Herren Holdorff & Brückner.

„Ueberall dort, wo eine gemeinſchaftliche Zubereitung der regelmäſsigen Mahlzeiten für eine gröſsere Anzahl von Perſonen erforderlich iſt, namentlich alſo in öffentlichen Anſtalten aller Art, in Spitälern, Strafanſtalten, Gefängniſſen, in Kaſernen, Volksküchen, ferner in Hotels und unter gewiſſen Umſtänden auch für Privat-Haushaltungen bietet die Anlage von Dampf-Kochküchen die gröſstmöglichſten Vortheile und Annehmlichkeiten; dazu kommt der Umſtand, daſs in den weitaus meiſten Fällen derartige Gebäude bereits mit irgend einer Dampfkeſſel-Anlage für die übrigen Bedürfniſſe des Hauſes verſehen ſind, wodurch die Anlagekoſten der Kochküche bedeutend reducirt werden und die Benützung des Dampfes zu jeder Zeit ohne vorheriges Anheizen, ohne beſondere Bedienung der Keſſelanlage durch einfaches Oeffnen eines Dampfventils ermöglicht iſt.

Kommt es alſo auf ſchnelle Herſtellung und Zubereitung an, ſo kann kein anderes Kochſyſtem mit den Dampfküchen concurriren; der in Verwendung ſtehende Dampf iſt im Stande, innerhalb weniger Minuten die gewünſchte Temperatur zu erzielen, dieſelbe beliebig lange auf der Höhe zu erhalten und nach beendigtem Kochproceſſe läſst er die Speiſen ſchnell auf die Temperatur ſinken, welche für den Gebrauch geeignet iſt, durch die mehr oder weniger geöffnete Stellung des Dampfventiles vollkommen regulirbar.

Alle Verzögerungen zum Anheizen des Feuers fallen fort, die Feuerungsſtelle liegt auſserhalb des Kochraumes, dadurch wird jedweder läſtige Rauch, Staub und Aſche vermieden und bietet der im Raum vorhandene Dampf ein vorzügliches Mittel, die Kochräume ohne groſse Koſten zu ventiliren, vollkommen frei von allen Dünſten zu erhalten.

Die gröſsten Quantitäten von Speiſen können mit derſelben Geſchwindigkeit wie die kleineren zubereitet werden durch Anwendung gröſserer Kochkeſſel und demgemäſs Vergröſserung der wirkſamen Heizfläche; für jedes Quantum Speiſe tritt genau nur ſo viel Heizfläche in Verwendung, als gerade nöthig iſt, während die ſonſt üblichen Herdanlagen für den Gebrauch eines einzelnen Gefäſses nicht eingerichtet ſind und daher die für eine gröſsere Anzahl von Gefäſsen berechnete Heizfläche unter allen Umſtänden mitbeheizt werden muſs. Dieſen Nachtheil vermeiden ſelbſt die in den Herden neuerer Conſtruction vorgeſehenen Regulirungs- und Abſtellungsvorrichtungen nicht vollkommen.

Beſonders zu beachten iſt, daſs jedes einzelne Kochgefäſs vollkommen unabhängig von allen anderen bedient werden kann; es iſt ſomit ermöglicht, einzelne Gefäſse in fortwährendem Kochen zu erhalten, während andere in der unmittelbaren Nähe im Zuſtande einer continuirlichen Anwärmung beharren können. Ebenſo bringt dieſe Iſolirung der einzelnen Gefäſse eine ſehr bequeme Manipulation an denſelben mit ſich.

Schlieſslich iſt, weil keine directe Heizung vorhanden, jede Feuersgefahr ausgeſchloſſen, die Apparate werden durch die Berührung mit dem Dampf in keiner Weiſe merkbar angegriffen, während durch die Berührung mit dem directen Feuer Kochkeſſel ſowohl wie Feuerherd einer raſchen Abnützung unterliegen.

Die Einrichtung von Dampf-Kochküchen geſchieht am beſten in folgender Weiſe: Von dem vorhandenen Dampfentwickler (Keſſel der Maſchine) führt ein Haupt-Dampfrohr nach dem Küchenraume hinter den an den Wänden und in der

Nähe der Fenſter untergebrachten Kochkeſſeln. Von dieſem Hauptrohr führt ein mit einem Dampfwechſel verſehenes Abzweigrohr nach jedem iſolirt ſtehenden Kochkeſſel. Dieſe Kochapparate beſtehen aus zwei halbkugelförmigen in einander geſetzten Kupferkeſſeln, von denen der Innere gut verzinnt iſt. Zwiſchen beiden Keſſeln befindet ſich ein Zwiſchenraum zur Circulation des Dampfes. Am tiefſten Punkte des äuſseren Keſſels befindet ſich das Ablaſsrohr für das Condenſationswaſſer. Die Abführung des Condenſationwaſſers geſchieht mittelſt ſogenannter automatiſcher Condenſationstöpfe, welche für mehrere kleinere Apparate gemeinſchaftlich angeordnet werden können.

Man verbindet eine weitere Ausnützung des Dampfes durch Anlage von ſogenannten Tellerwärmern, welche in Form von Schränken und mit Dampfſchlangen verſehen ſind.

Die Erſparniſſe an Zeit, Feuermaterial, Betriebs- und Bedienungskoſten ſind ſo bedeutend, daſs bei jeder Dampf-Kochanlage von nur einigermaſsen Umfang die Anlagekoſten im Zeitraume weniger Jahre vollkommen amortiſirt werden, es kann daher deren Anwendung mit Rückſicht auf die vielen Vortheile und Annehmlichkeiten, denen gegenüber gar kein Nachtheil entſteht, nicht genug empfohlen werden."

Der Berichterſtatter hat dieſer Beſchreibung nichts zuzufügen, als daſs dieſe Küche auch nach dem Modelle ſich empfiehlt, und daſs ſich die Ausſteller zur Anfertigung von Ueberſichten, Koſten- und Rentabilitätsberechnungen erbieten.

Mehr als die ſtabilen Garniſonsküchen, welche hauptſächlich vom ökonomiſchen Standpunkte in Berückſichtigung gezogen werden, verdienen die Feldküchen Aufmerkſamkeit.

Wer dem Soldaten im Felde mit Theilnahme gefolgt iſt, muſs die Wahrnehmung gemacht haben, daſs beim Bezuge des Bivouacs nach einem mehrere Meilen zurückgelegten Marſche oder nach einem überſtandenem Gefechte das Bedürfniſs ſich mehr im Anſtreben nach Ruhe und Schlaf als nach Nahrung äuſsert.

Bei ſolcher körperlicher Diſpoſition iſt das Faſſen des Fleiſches und Gemüſes, das Herbeiholen des nicht immer in der Nähe befindlichen Waſſers und Holzes und endlich das mehrere Stunden erheiſchende Kochen des zähen Fleiſches und der harten Bohnen eine wahre Qual.

Bei ſolcher Wahrnehmung liegt wohl die Idee ſehr nahe, die Truppen mit transportablen Feldküchen zu verſehen, in welchen die Speiſen während des Marſches bereitet und gleich bei Bezug des Feldlagers ausgetheilt werden können.

Eine ſolche menſchenfreundliche Idee liegt in der nach Syſtem Locati exponirten Feldküche für Truppen für 2.500 Mann ausgedrückt.

Die Einrichtung der auf einem groſsen und weitgeleiſigen Wagen mit 12 groſsen Kupferkeſſeln (6 von jeder Seite) und einem Durchgang in der Mitte aufgeſtellten Küche ſcheint, ſo wie die Vorrichtung für die Beheizung, ſehr praktiſch zu ſein.

Eine nähere Auseinanderſetzung bezüglich der Conſtruction und Behandlung konnte nicht erlangt werden, weſshalb auch der bei bloſser Beſichtigung ſich regende Zweifel über die groſe Ausgiebigkeit der Küche aufrecht erhalten werden muſs.

Nach gewöhnlicher Schätzung des Faſſungsinhaltes der Keſſel dürften wohl nicht 2.500 Mann, ſondern beiläufig ein Dritttheil auf einmal abgeſpeiſt werden können, es wären ſonach beiläufig per je ein Bataillon eine ſolche Küche und für den Stand einer Infanterie-Truppendiviſion beiläufig fünfzehn ſolche Küchen nöthig.

Es iſt wohl ſchade, daſs dieſe Küchen für die in vorderſter Reihe ſtehenden Truppen durchaus keine Verwendung finden können, weil hiemit, entgegen dem unausgeſetzten Beſtreben des k. k. öſterreichiſchen Generalſtabes auf Verminderung, eine groſse Trainvermehrung zugelaſſen werden müſste.

Doch was nicht für die ganze Armee, das könnte vielleicht theilweise, das ist, bei den mobilen Feldspitälern und bei dem grossen Train zulässig sein.

Die Feldspitäler stehen immer schon in einer solchen Entfernung vom Kampfplatze, dass eine theilweise Vermehrung des Trosses für die Bewegung der Armee ein bedeutendes Erschwernis nicht bilden dürfte.

Anbelangend die Verwendung der transportablen Küchen bei dem grossen Train dürften als Beweggründe angeführt werden können, dass dieser Train immer einige Meilen hinter der Gefechtslinie steht, daher die Bewegung der Armee nicht so sehr wie die Proviantcolonne und der Bagagetrain behindern würde, dass die Vermehrung der Wagen durch die eingeschobenen Küchen keine so grosse wäre, dass hiedurch die Colonne (wenn nämlich gedachter Train in die Marschcolonne eingetheilt wird) wesentlich verlängert werden würde; dass schliesslich der Trainsoldat in der Bewegung, vom Aufbruch bis zum neuen Bezug des Parks in der Regel noch mehr Stunden auf dem Marsche zubringt, als die Truppe, und dass derselbe, ausser für eigene Person, auch noch für die Pflege der Pferde und Instandhaltung des Gefährtes und Geschirres vollauf beschäftigt ist, und zum Kochen mindestens ebenso wenig wie der Mann in der vorderen Linie disponirt sein kann.

Eine fahrbare Küche war auch vom Herrn Mackean & Comp. ausgestellt.

Diese ist ganz anders construirt.

Das Abkochen soll während des Fahrens in zwei zwischen den Vorder- und Hinterrädern angebrachten grossen Kesseln durch Dampf geschehen.

Die beiden Kessel dürften höchstens für 400 Mann Speise auf einmal liefern können.

Für alle Fälle bedarf diese Küche, sowohl in Bezug auf das Wagengestell als auf die Heizvorrichtung einer Vervollständigung, beziehungsweise Verbesserung.

Im Uebrigen sprechen gegen diese Küche dieselben Umstände wie bei der vorbesprochenen.

Quetschmaschine. Vor einiger Zeit brachte ein militärisches Fachblatt eine Beschreibung, wornach aus Weizen oder Roggen ohne vorhergegangene Vermahlung Brot erzeugt werden kann, auch irgendwo schon erzeugt worden sein soll, indem nämlich der Kern in einer Bottich geweicht, sodann zu Brei gequetscht, mit Beimengung von Ferment zu Teig gemacht und schliesslich gebacken wird.

Die im Kleinen angestellten Versuche haben auch constatirt, dass in dieser Weise ein noch genussbares Brot erzeugt werden kann, die gemachten Proben liessen aber schon desshalb noch viel zu wünschen übrig, weil eine entsprechende Quetschmaschine fehlte und das Brot vollkommen einem Erzeugnisse aus Schrott gleich sah.

In Verbindung damit wird auf die Quetschmaschinen, welche in der Ausstellung zur Chocoladefabrication, beziehungsweise zum Quetschen des Cacao, verwendet wurden, aufmerksam gemacht, da diese Maschine derart zu adaptiren sein dürfte, dass sie möglicher Weise gleich Cacao auch das geweichte Korn zum vollständigen Brei zu quetschen fähig sein könnte, womit ein Schritt weiter zu Gunsten der Erzeugung des Brotes ohne Vermahlung des Korns gemacht werden würde.

Magazinsgeräthe. Getreide-Putzmaschinen. Dadurch, dass die Militärverwaltung keine besonderen Qualitäten für die Lieferungen sich bedingt, sondern nach dem kaufmännischen Usus gesunde marktgängige Waare und nur in mittlerer Güte beischafft, sind die Verpflegsmagazine häufig in die Lage gesetzt, die Brotfrucht vor der Abgabe in die Mühle und den Hafer vor der Ausgabe an die Truppen putzen (reutern) zu müssen.

Wegen gleichmäſsigem Vorgange bei der Beſtimmung des Reinheitsgrades iſt für die Verpflegsmagazine eine Normalreuter (die Kinzel'ſche) vorgeſchrieben, die Reuterung ſelbſt kann aber auch mit anderen Maſchinen, welche die nöthige Wirkſamkeit beſitzen, vollzogen werden.

An ſolchen Maſchinen bot die Ausſtellung die reichlichſte Auswahl.

In der Regel waren ſie nach gleichem Principe mit dem Ventilator, mit Goſſe und Auslauffieben, welche gegen die Horizontale neigen und mit einem Windregulator conſtruirt, ſie waren mit Garnituren verſchiedener Siebe für diverſe Fruchtgattungen und Qualitäten verſehen und bewirkten, daſs Spreu und Staub entfernt, beziehungsweiſe der grobe und ſchwerere Unrath nach einer und das kleine Samenwerk und die Nachfrucht nach einer anderen Seite aus dem Getreide ausgeſchieden wird.

Der Antrieb war auf Kurbel und Zahnräder mit einer Kurbelrad-Periferie, daſs 34 bis 40 Umdrehungen in einer Minute erforderlich ſind, eingerichtet; es gab aber auch eine ſolche Maſchine, die „Stille" benannt, welche ohne Zahnräder conſtruirt und mit ſehr geringer Kraft betrieben werden kann. (Dürfte als Hafer-Reinigungsmühle ſehr zweckmäſsig ſein.)

Dieſe einfache Gattung der Maſchinen genügt vollkommen zur Reinigung des Hafers und auch der Brotfrüchte, welche keinen ſtarken Zuſatz von Rade, Wicke u. dergl. Nebenſamen mitführen, dagegen iſt zur vollſtändigen Reinigung des Getreides von eben benannten Nebenſamen und der kleinen unreifen u. ſ. w. für die gute Mehlqualität nachtheiligen Körner eine Putzmaſchine mit Sortirapparat angezeigt; und auch von dieſer Gattung war eine reichliche Auswahl vorhanden.

Nebſt den Maſchinen, welche das Getreide gleichzeitig putzen und ſortiren, gab es noch Auslesemaſchinen mit Zellen und verſtellbaren Sieben, welche in ihrer Art Vorzügliches leiſten können, dann Getreide-Reinigungsmaſchinen, welche das Handſieb vollſtändig erſetzen und auch in dem Pariſer Militär-Verpflegsmagazin in Verwendung ſein ſollen.

Obgleich die Wirkſamkeit der Maſchine erſt in der Thätigkeit beurtheilt werden kann, ſo lieſs doch die Conſtruction ſo viel Ausſicht (Beurtheilung) zu, daſs wenigſtens der Entſchluſs gefaſst werden könnte, die Maſchine in Erprobung zu nehmen.

Im Ganzen dürften ſich für die Verpflegsmagazine ſolche Maſchinen empfehlen, welche mit geringer Kraft betrieben werden können, einfach conſtruirt ſind, nicht leicht zerbrechlichen Mechanismus haben und viel leiſten.

Bei Betrieb der Vermahlung auf Mühlen, welche keine wirkſamen Putzapparate haben, wären allerdings die Sortirmaſchinen ſehr zweckmäſsig und könnten mit demſelben Motor, der die Mühle antreibt, bedient werden.

Heupreſſen. Die Militärverwaltung kommt in die Lage, namentlich für die Verpflegung im Kriege Heu verſenden und, da dieſes ſehr voluminös iſt und übermäſsig viel Transportmittel erheiſcht, preſſen zu laſſen.

An Heupreſſen waren in der Ausſtellung nur zwei ausgeſtellt, welche beide gleich gut ſein dürften, aber ohne Verſuch nicht genau beurtheilt werden können.

Das Anſtreben, das Heu auf ein möglichſt geringes Volumen ohne unverhältniſsmäſsigen hohen Aufwand, daher mit wenig Arbeitern und groſser Ergiebigkeit in gepreſste Ballen zu bringen, die Maſchinen nach den Heugegenden leicht transportiren zu können, daſs der Mechanismus endlich möglichſt einfach und nicht zerbrechlich ſei; — dieſe Summe der Anforderungen dürfte auch bei den exponirten Preſſen namentlich deſshalb noch nicht erreicht ſein, weil die Verminderung des Volumens noch immer etwas zu wünſchen übrig läſst.

Bei der Wichtigkeit aber, welche dieſe Maſchine in den Einrichtungen der Verpflegsmagazine einnimmt, wäre die Erprobung der ausgeſtellten Maſchinen

wohl der Mühe werth gewesen, weil es bei solch' gelegenheitlichem Contact mit dem Fabrikanten annehmbar scheint, dass Momente erscheinen, welche zu einer Vervollkommnung führen können.

Verpflegsmittel.

Getreide und Hülsenfrüchte. Die Untersuchung der in unzählbarer Menge ausgestellten Gattungen und Sorten von Früchten aus allen Ländern hätte eine mühsame Arbeit und viel Zeit erfordert, ohne dass dadurch für die Militärverwaltung etwas Positives gewonnen worden wäre.

Summarisch kann bemerkt werden, dass alle Aussteller mit vielleicht wenigen Ausnahmen das Vorzüglichste in so ausgesuchten Mustern und in einer solchen Reinheit und frei von allem Nebensamen geboten haben, dass der Gedanke unwillkürlich kam, es haben diese Früchte alle englischen Putzmühlen und französischen Cribles passirt.

Die ausgestellten Muster waren wohl vom Aussaatsamen und von Musterwirthschaften, für die Militärverwaltung aber, welche das Getreide vom Platze nach kaufmännischer Usance beschafft, wäre die Kenntniss der in der Regel gangbaren Handelswaare von grösserem Nutzen gewesen.

Mit dem in Verbindung wäre häufig die nähere Bezeichnung der Provenienz nach der geographischen Lage und Bodenart, das durchschnittliche Gewicht per Metzen, die Schüttung per Joch nach der Mittelernte und die physikalischen Einflüsse im Provenienzjahre, schliesslich wo möglich neben der Brotfrucht auch das daraus erzeugte Mehl von Interesse gewesen.

Als Anhang hiezu muss aber doch der graphischen Darstellung der wochentlichen, Monats- und Jahres-Durchschnittspreise des Getreides in den Jahren 1819 bis 1872, welche die Handels- und Gewerbekammer in Pest-Ofen ausgestellt hat, als eines sehr interessanten und instructiven Werkes erwähnt werden.

Dieselbe bot zu entnehmen die grösste Summe jener Monate, in welchen die Preise nach der Ernte und im Frühjahre — also zur Zeit, wo das Militärärar seinen Bedarf sicherzustellen pflegt — am niedersten zu stehen pflegten, dann entgegengesetzt die grösste Summe der Monate im Jahre, in welchen die Preise am höchsten standen, daher für die Beschaffung der Militärbedürfnisse nicht günstig waren.

Das gedachte graphische Bild führte ferner zu Reflexionen und Schlussfassungen, wie die Preise zur Ernteestatistik und zum Export, welcher in Ungarn erst seit 1860/61 einen grösseren Aufschwung genommen haben dürfte, daher vor und nach dieser Zeit, dann wie zu Missjahren, z. B. 1863 und zur reichen Ernte, z. B. 1867 beziehungsweise wie zum eigenen Bedarf und Export sich verhalten haben.

Weiters kann neben diesen Wahrnehmungen aus der obigen Darstellung gelesen werden, welchen Einfluss und in welchem Umfange die inneren und äusseren politischen, respective Kriegsverhältnisse und welchen Einfluss das Agio unserer Valuta auf die Preisgestaltung gehabt haben.

Die in ähnlicher aber summarischer Weise von der Wiener Frucht- und Mehlbörse für die Periode von 1823 bis 1872 gezeichneten Schwankungen der Getreidepreise, sowie die im Pavillon Fürst Schwarzenberg's ausgestellte Geschichte der Preise vom Jahre 1450 bis 1872 dürften auch sehr interessante Momente für die Militäradministration geboten haben.

Mehl. Die Militärverwaltung kauft aus dem Handel in der Regel nur das für die Erzeugung des Zwiebacks erforderliche feinere Weizenmehl, während sie, wie vorne erwähnt, das für das Militärbrot erforderliche Roggen- und theilweise mindere Weizenmehl selbst erzeugt.

Die Vorzüge der Mühlindustrie, namentlich in Ungarn, sind notorisch und der Umstand, dass die Pest-Ofner Mühlen allein durchschnittlich über 4,700.000 Zoll-

centner Mehl jährlich erzeugen, bietet die Beruhigung, dafs im Falle eines plötzlichen gröfseren Bedarfes ein Aufliegen an feinem Weizenmehl nicht eintreten kann.

Zwieback. Der Zwieback ift einer der wichtigften Artikel für die Verpflegung im Kriege, da er in den häufigften Fällen das frifche Brot, welches mit grofsen Schwierigkeiten in gutem Zuftande und in ausreichender Menge beigefchafft werden kann, zu erfetzen hat.

Die Verpflegung mit Zwieback macht eine geringere Anzahl der Feldöfen und des Arbeitsperfonales nöthig, erfordert gegenüber dem Brote um 44 Percent weniger Transportmittel, verringert daher den Train im hohen Mafse, dann ift der Zwieback leichter gegen Verderben zu bewahren und belaftet den Mann um 22 Loth weniger als eine Brotportion.

Diefe grofsen Vortheile gebieten es, dafs der Zwieback, obgleich hart und trocken, daher vom Soldaten nicht gerne genoffen, unausweichlich als Verpflegsartikel beibehalten werden mufs; anderfeits weifen die Mängel gerade hin, dafs eine Verbefferung diefes Artikels zur Befeitigung derfelben unverrückt anzuftreben fei.

Das k. k. Kriegsminifterium liefs fchon im Jahre 1866 den Zwieback aus feinerem, das ift Weizen-Semmelmehl erzeugen, welcher fchmackhaft, dauerhaft ift, auch gerade nicht ungerne genoffen wurde, derfelbe ift jedoch ftark gebacken, fehr hart und bricht leicht, welch letzterer in Bezug auf die beffere Haltbarkeit nachtheilige Umftand der Gröfse und Dünne der Flecke zugefchrieben werden mufs.

Die in der Ausftellung befehenen Zwieback-Gattungen waren, mit Ausnahme der vom Herrn G. B. Tiani in Trieft, welche viereckig ift, rund, und gleichen darin, fowie, dafs fie nur von einer Seite geftupft (durchlöchert) und ohne Salzbeigabe erzeugt find, unferem Militär-Zwiebacke.

Alle waren aus feinem, zumeift weifserem Mehle, nicht zu ftark ausgebacken, fondern mehr gedörrt und in viel kleineren Flecken (Kuchen) geformt als unfer Zwieback.

Der niederländifche und der Schiffs-Zwieback des Herrn G. B. Tiani, welch' letzterer durch fein befonders gutes Ausfehen fehr beftach, dann der fpanifche Schiffs-Zwieback fcheinen ganz ohne Ferment erzeugt zu fein. Die beiden erfteren lieffen fich leichter als der letztbenannte zerbrechen, find nicht fehr hart zum Kauen, fchmecken gut, aber etwas nach rohem Teige.

Im Waffer quillt nur der fpanifche etwas auf, der niederländifche und der Tianifche bleiben teigartig.

Der Zwieback des Herrn Andronico Giufeppe da Nizzen di Sicilia nähert fich in der Qualität unferem Erzeugniffe. Derfelbe ift jedoch ftark und ungleich porös, hat nicht das charakteriftifch glafige Ausfehen und dürfte nicht lange haltbar fein, fchmeckt übrigens gut und quillt auch im Waffer etwas auf.

Vorzügliche Qualitäten find die des Herrn Koffančich aus Trieft und des Herrn Troia Alfio di Siracusa.

Beide Sorten waren vortrefflich, mit Ferment und fleifsig gearbeitet, haben eine fchöne, wenn auch verfchiedene, die erfte eine fchön poröfe, die letztere eine dichtere Textur, eine vollkommen gefchloffene Fläche, fie find fchmackhaft beim Kauen, nicht zu hart, quillen in der Flüffigkeit fchnell und ftark auf, verfprachen fchliefslich lange Haltbarkeit, daher fie in jeder Beziehung einer befonderen Beachtung und Nachahmung werth find.

Der Zwieback des Herrn Troia Alfio fiel noch durch feine gelbweifse, fehr fchöne Farbe und durch füfslichen Gefchmack auf, was zur Vermuthung führte, dafs dem Weizenmehle Maismehl beigemengt fein könnte.

Diefe Wahrnehmung legt die Frage auf, ob nicht zur Erzielung einer befferen Zwieback-Qualität überhaupt ein Theil Maismehl, das in Oefterreich-Ungarn auch billiger als das Weizenmehl fein dürfte, beigemengt werden folle.

Ein Verſuch würde erweiſen, ob bei der Annahme, daſs, weil die Bindung und das Verhältniſs von Kleber, Stärkemehl und Dextrin bei dem Maismehle ein anderes als bei dem Weizenmehle, und die Löſung und Verbindung der verſchiedenen Mehltheile während der Fermentation und der Hitze-Einwirkung eine ungleiche ſein müſſe, auch die Textur des Teiges eine lockere, das Erzeugniſs minder zähe und mehr mürbe werden, der Geſchmack und das gute Ausſehen gewinnen würden.

Da ein ſolcher Verſuch mit keinem unnützen Aufwande verbunden ſein kann, ſo dürfte derſelbe bei der Wichtigkeit der Abſicht vorzunehmen ſein.

Zu den vorzüglichen Schiffszwieback-Gattungen gehörten annoch der Zwieback von Gimmino & Landolfi di Caſtellamare u. zw. ein Muſter von hartem Weizen ohne Ferment und ein zweites von gemiſchtem Weizen (di grani misti) mit Ferment.

Beide waren in runden Flecken vollkommen geſchloſſen und von glatter Rinde, die dazu verwendete Stupfmaſchine muſs vorzüglich ſein.

Die Flecken ſind rund à 8 Loth, das dazu verwendete Materiale iſt von beſonderer Güte, der Zwieback iſt ſchmackhaft, ſchwillt im Waſſer gut auf, und dürfte jener aus Hartweizen den Vorzug verdienen.

Confervirte Nahrungsmittel. Bei der gegenwärtigen Kriegsführung mit groſsen Armeekörpern auf verhältniſsmäſsig kleinen Räumen und der ſchnellen Bewegung der Truppen mit in kurzen Zwiſchenräumen auf einander folgenden Actionen iſt die Verpflegung im Felde weſentlich erſchwert worden.

Groſse Truppenmaſſen finden auf eingenommenen engen Räumen ſelten die erforderlichen Nahrungsmittel und ſelbſt bei einem günſtigen Falle macht es oft die häufige und ſchnelle Ortsveränderung nicht möglich, die in den Wirthſchaften zerſtreut liegenden Vorräthe zu ſammeln und der Truppe zuzuführen, ja oft auch unthunlich, die beihabenden Artikel abzukochen.

Die ſchnelle Bewegung der Armee hat die weitere Folge, daſs der Verpflegungstrain oft nur mit den rieſigſten Anſtrengungen, zuweilen auch gar nicht nachfolgen, demnach den Truppen die Bedürfniſſe nicht zur rechten Zeit beiſtellen kann.

Dieſe für die Verpflegung miſslichen Umſtände und die nähere Erkenntniſs, daſs der Soldat nur dann im Felde vor Hungerleiden geſichert wird, wenn derſelbe bei ſich oder in ſeiner nächſten Nähe (beim Gefechtstrain) ein Nahrungsmittel beſitzt, das entweder ohne aller Zubereitung kalt oder höchſtens binnen einigen Minuten aufgewärmt genoſſen werden kann, führten dahin, in den Conserven Abhilfe zu ſuchen, die, wenn auch bisher noch nicht vollſtändig, ſo doch in einem ſchätzenswerthen Grade gefunden wurde.

Die Fleiſch-, Gemüſe- und anderen Conserven ſind, mit Ausnahme der Emporien für die Marine, zumeiſt nur in den Delicateſſen-Handlungen abgeſetzt worden. Eine groſse Ausnahme bildet der engliſche Handel, bei welchem die namentlich in den britiſchen Kolonien in groſsen Maſſen erzeugten Conserven von Rind- und Schöpſenfleiſch ein wichtiger Importartikel geworden ſind, welche vermöge ihrer Preiswürdigkeit und Güte nicht nur für die See, ſondern auch in der Bevölkerung zunehmenden Abſatz finden und dadurch zu regelmäſsigen, mit reichen Lagern dotirte Handelsartikel geworden ſind.

Die letzten Kriege haben auch in anderen Ländern Anſtoſs zur gröſseren und fabriksmäſsigen Erzeugung an conservirten Nahrungsmitteln gegeben, allein, es konnte, insbeſondere in unſerer Monarchie, eine regelmäſsige Fabrication im groſsen Umfange wegen Mangel an Nachfrage für gewöhnlichen Gebrauch zum Aufſchwunge nicht gelangen.

Die Anforderungen, welche an die Conserven geſtellt werden, ſind geringes Volumen, widerſtandsfähige Verpackung, lange Haltbarkeit, ſchnelles Abkochen — beſſer Genuſsfähigkeit im kalten Zuſtande ohne alle Zubereitung — angenehmer

Geſchmack, genügende und geſunde Nahrhaftigkeit, ſchlieſslich verläſsliche Aufbringbarkeit in groſsen Mengen und in kurzer Zeit im Falle des Bedarfes.

Das k. k. Reichs-Kriegsminiſterium hat nach ausgeleiteten Erhebungen und Proben manche Artikel gefunden, welche als Koſtſurrogat für die Normal-Verpflegung mit gutem Erfolg verwendet werden können, ſo verſchiedene Fleiſche und Gemüſe, dann präparirte Leguminoſen, Conſerven.

Die in dieſem Zweige der Nahrungsmittel gemachten Erfahrungen haben jedoch zur Wahrnehmung geführt, daſs der häufig wiederholte Genuſs ſolcher Surrogate widerſteht und daher nur mit Abwechslung unter ſolchen Artikeln und mit der regelmäſsigen Menagekoſt zweckmäſsig und vornehmlich nur dann zu verwenden iſt, wenn ein regelmäſsiges Abkochen nicht ſtattfinden kann.

Nun bot die Ausſtellung eine reiche Auswahl.

England und die britiſchen Kolonien boten diverſe Fleiſchconſerven von Rind- und Schöpſenfleiſch in gepöckeltem und luftgeſelchtem Zuſtande, dann gekocht und roh in Büchſen, ferner Fleiſch mit Gemüſe oder Suppe und Fleiſchextracte, harte oder getrocknete Erbſenſuppe (condenſirte Erbſen) u. ſ. w. — Spanien und Frankreich hatte Fleiſch- und Gemüſeconſerven in Büchſen; die Schweiz condenſirte Milch und die ſogenannte Quilletſpeiſe (zuſammengeſetzt aus Fleiſch, Gemüſe und mehligen Stoffen); Dänemark präſervirte Butter in Büchſen, Pökelfleiſch in Fäſſern und Selchfleiſch in Blaſen; Italien verſchiedene Nahrungsmittel-Conſerven, Teigwaaren und Salami; Deutſchland Fleiſch- und Gemüſeconſerven, Fleiſch-Suppenmehl, präparirte Mehle aus Hülſenfrüchten, gepreſstes trockenes Gemüſe aller Gattungen u. ſ. w. — Oeſterreich und Ungarn Fleiſch, und Fleiſch mit Gemüſe in Büchſen, Selchfleiſch-Fabricate, Salami, Eſsſpeck und Mehlſpeis-Fabricate; Ruſsland Bouillon und Gemüſeconſerven, Amerika Speck, Schinken u. ſ. f.

Bei der Ueberſicht dieſer Objecte wurden ſo viele und verſchiedene Artikel geboten, als daſs eine Ordnung, was davon für die Feldſpitäler und Ambulanzen, was für die operirende Armee und was mehr nur für Feſtungen am zweckmäſsigſten iſt, getroffen werden könnte.

Es würde zu weit führen, wenn die einzelnen Artikel bezüglich ihrer Anwendbarkeit ſpeciell beſprochen werden wollten, es wird nur beiſpielsweiſe jener Vortheile gedacht, welche das Mehl aus Hülſenfrüchten gegenüber den lange Zeit für die Zubereitung erfordernden Körnern gewährt.

Demjenigen, der die Vorſtellung von den maſſenhaften Erforderniſſen hat, welche die Armee im Felde braucht, bietet dieſe mannigfaltige und reiche Auswahl nur dann einige Beruhigung, wenn er auch die Gewiſsheit hat, im Momente des Bedarfes die erforderliche Menge zur Stelle zu haben.

Die hauptſächlich ins Auge gefaſsten Conſerven aus Fleiſch, dann Fleiſch mit Gemüſe und das Mehl aus Hülſenfrüchten werden als gewöhnlich gangbares Nahrungsmittel entweder deſshalb nicht geſucht, weil ſie koſtſpieliger ſind, oder weil die Bevölkerung daran noch nicht gewohnt iſt, weſshalb hievon wenig erzeugt, auch gröſsere Vorräthe auf dem Lager nicht gehalten werden.

Die Einrichtung einer fabriksmäſsigen groſsen Erzeugung beſteht demnach bei uns nicht, und dieſe erſt im Bedarfsmomente ins Leben zu rufen, dürfte wohl zu ſpät ſein. Gebrannte Kinder fürchten das Feuer und der Berichterſtatter hat in dieſer Richtung unerfreuliche Erfahrung gemacht.

Da es aber nicht angeht, ſich auf eine Verpflegungsbaſis zu verlaſſen, deren Saugewurzeln bis in die entfernteſten Länder reichen, ſo dürften Maſsnahmen nöthig erſcheinen, welche im eigenen Lande die für die Kriegsführung der Armee beinahe unentbehrlich gewordenen Conſerven an Nahrungsmitteln in gröſserem Maſse ſichern: dieſe Maſsnahmen dürften darin gefunden werden, daſs gewiſſe, für die Armeeverpflegung gewählte Conſerven auch im Frieden zeitweiſe als Koſtportionen verabfolgt werden, wodurch es möglich wäre, einen gröſseren Vorrath zu unterhalten, beziehungsweiſe umzuſetzen, welcher für die erſte Dotirung der operirenden Armee genügen würde, anderſeits aber Induſtrielle in die Lage zu

verſetzen, gröſsere Fabriken zu dieſem Zwecke errichten und betreiben zu können.

Getränke. In Erinnerung, wie hoch der Soldat im Felde den Trunk eines guten Weines ſchätzt, ſei auch davon Erwähnung gemacht.

Für die Lieferung der Weine für die Armee eignen ſich überhaupt die ſtark alkoholgehaltigen und die rothen Weine, weil ſie den wechſelnden Witterungseinflüſſen beſſer reſiſtiren, der rothe auch deſshalb, weil er, wenn er auch warm iſt, gut mundet.

Die überreiche Expoſition an verſchiedenſten Weinen könnte als Garantie angeſehen werden, daſs bei eventuellem Bedarfe eine Verlegenheit um Bezugsquellen und um gute Qualitäten nicht eintreten kann.

Die Verabreichung des Weines an die Armee bedingt jedoch ſehr groſse Transporte; es bedarf ja nur ein Corps von 50.000 Mann mit der einfachen Gebühr von 1 Seidel täglich 300 Eimer oder 25 Wagen und bei der Verdopplung der Gebühr, die während der Action häufig geſchieht, das Doppelte.

Der Vorrath, den die Proviant- und Verpflegscolonne zuſammen auf ſechs Tage zu führen hätten, würde daher im Train 150 Wagen machen.

Auſser dieſem tritt nach der Beſchaffenheit des Kriegs-Schauplatzes noch häufig der Umſtand ein, daſs die groſse Menge von Wein für eine ganze Armee nicht aufgebracht, beziehungsweiſe nicht nachgeſchoben werden kann; deſshalb iſt für die Etappenverpflegung der Branntwein, welcher weniger voluminös iſt, zur Abwechslung normirt.

Leider tritt da der Fall ein, daſs ſich mehr Schnaps- als Weintage ergeben und da dem, wo es ſich um die Verpflegung einer groſsen Armee handelt, nicht leicht abgeholfen werden wird, der bisher für die Armeeverpflegung verwendete durch Verdünnung eines 36gradigen Spiritus auf 18 Grade gewonnene Branntwein aber nach mehrmaligem Genuſse widerſteht, ſo erübrigt nur die eine Richtung, welche einzuſchlagen wäre, das iſt die Darreichung eines beſſeren Branntweines, welches Anſinnen nicht als unbillig anzuſehen ſein dürfte, da auch die Ration eines beſſeren Branntweines nicht höher als die Weinration zu ſtehen kommen dürfte.

Zu den gedachten beſſeren Spirituoſen, welche in der Ausſtellung auch vertreten waren, gehören die genuinen Branntweine, als: Slivovitz, Pflaumengeiſt, Weichſelgeiſt, Kirſchengeiſt, ungariſcher Cognac und insbeſondere Rum.

Da die meiſten der vorangeführten Spirituoſen, namentlich der Rum, viel hochgradiger ſind, als der bisher gebührliche Branntwein, ſo kann auch eine geringere Ration und unverdünnt bemeſſen werden, was zur Folge hat, daſs ein geringeres Volumen mitgeführt und dadurch der Train verringert werden kann.

Einrichtungen.

Drahtmatratzen. Nach Vorſchrift für das Militär-Bettenweſen haben bei einem in Oeſterreich vom Militärärar beigeſtellten Bette die Officiere, dann die Militär-Spitäler auf zehn Percent und die Marodehäuſer auf vier Percent Matratzen Anſpruch.

Dieſe Matratzen ſind mit Roſshaaren gefüllt und werden, wie üblich, über den Strohſack geſchichtet.

Die zunehmende Verbreitung der Betteinſätze elaſtiſcher Drahtmatratzen aus mit Kupfer galvaniſch überzogenem Stahldrahte, welche die Strohſäcke überflüſſig und den Gebrauch wohlfeilerer Matratzen oder Unterlagen zuläſſig machen, dürfte bald auch in der Bettenbelags-Vorſchrift eine Reform zur Folge haben.

Abgeſehen von den unvergleichlichen Vorzügen, welche die Drahtmatratze gegenüber dem Strohſacke für den Liegenden bietet, geſtaltet ſich die Anſchaffung der Drahtmatratzen in einigen Fällen auch bedeutend weniger koſtſpielig

als die Benützung der Strohfäcke, namentlich in den weftlichen Ländern der Monarchie, wo in Folge der Abforbirung grofser Flächen für den Zuckerrüben-Anbau und Verwendung des Häckerlings zum Futter das Stroh weniger zu Markte gelangt und immer höher im Preife fteigt.

Zu einer approximativen Rentabilitätsberechnung für die Verwendung der Drahtmatratzen im Militär-Bettenbelege liegen die Factoren zur Hand.

In dem öfterreichifchen Heeresvoranfchlage pro 1872 find für 10.600 Krankenbetten 44.732 fl. für Bettenftroh präliminirt, daher für die mit Matratzen verfehenen zehn Percent (1060 Betten) 4473 fl. entfallen und nach einem in der Ausftellung neben dem Ausftellungsobject gezeigten Preiscourant koftet eine elaftifche Drahtmatratze mit Garantie für zehn Jahre 18 fl.

Angenommen, aber nicht zugegeben, dafs der Betteinfatz nicht weiter als die garantirten zehn Jahre dient, fo ftellt fich die Rentabilitäts-Berechnung, wie folgt, heraus:

Das Bettenftroh koftet für 1060 Betten auf zehn Jahre .	44.730 fl.
Die Geftehungskoften eines Strohfackes betragen 1 fl. 90 kr. und die jährliche Abnützung wird normalmäfsig mit 38 Percent gerechnet, daher für 1060 . 10 Jahren = 10.600 Strohfäcke . 1 fl. 90 kr. = 20.140 fl.; die 38 Percent	7653 „
Summa	52.383 fl.
Dagegen:	
für 1060 Drahtmatratzen à 18 fl.	19.080 fl.
an Capitalsanlage 6 Percent	1144 „
Summa	20.224 fl.
Sonach bietet die Benützung der Drahtmatratzen bei 1060 Krankenbetten in zehn Jahren einen Vortheil von	32.159 fl.

oder per Bett und pro Jahr 3 fl. 3 kr.

Ein ähnlicher Vortheil, wenn auch nicht fo hoch, wird bei den Officiersbetten und den Betten in den Marodehäufern fich herausftellen müffen.

Die weiteren Vortheile bei Benützung der Drahtmatratzen find die Erfparnifs des Wafchens und die Ausbefferung der Strohfäcke, dann dafs fie leicht vom Staub und Ungeziefer geputzt werden können, dafs die koftfpieligen dicken Rofshaarmatratzen aufgelaffen und durch billigere, eventuell mit gekrämpelter Schafwolle oder auch Seegras gefüllte erfetzt werden können.

Da die Militärverwaltung folche Matratzen bereits in Erprobung genommen hat, fo dürfte fie fich bei den evidenten Vortheilen auch bald entfchliefsen, dieselben definitiv einzuführen, wenn vom ärztlichen Standpunkte keine Einwendung dagegen erhoben wird.

Dampf-Wafchanftalten. Die Militär-Bettwäfche wird gewöhnlich aufser den Bettenmagazinen gewafchen, wobei abgefehen, ob gut oder fchlecht, theuer oder billig, Factoren im Koftenpunkte enthalten find, welche zu Gunften der eigenen Regie fprechen; fie find das Erfparnifs des Fuhrlohnes in die und aus der Wäfche und des bürgerlichen Gewinnes.

Nebft diefen Factoren mufs auch der Ueberwachung gedacht werden, welche bei entfernten Wäfchereien vom Amte nicht leicht durchführbar ift. Um von folchen Verhältniffen ein Beifpiel zu geben, wird bemerkt, dafs die Wiener Militär-Bettwäfche in Schwechat gewafchen und die Wollforten in Pottendorf gewalkt werden.

In allen Stationen mit grofsen Garnifonen und namentlich in Wien, wo die Wäfche von 24.000 Betten gewafchen werden foll, dürfte wohl eine eigene Wafchanftalt fehr vortheilhaft fein.

Bezüglich der Station Wien mufs auch in Erwägung genommen werden, dafs das jetzt als Militär-Bettenmagazin dienende Etabliffement wahrfcheinlich bald der Ausführung der Stadterweiterung wird weichen, dafs daher hiefür ein anderes Object wird acquirirt werden müffen.

Es liegt daher wohl nahe, dafs, wenn ein Etabliffement für ein Bettenmagazin entweder neu aufgeführt oder adaptirt werden mufs, zu trachten fei, diefes an den Flufs zu legen und mit demfelben gleichzeitig eine Wäfcherei, eventuell auch eine Walke durch eine Waffereinrichtung zu verbinden.

Für die Einrichtung einer Wäfcherei lag ein Modell einer Dampf-Wafchanftalt von den Herren Holdorff & Brückner vor.

„Einer noch gröfseren Ausdehnung und einer weit allgemeineren Anwendbarkeit, als die Central-Kochküchen, fagten die Fabrikanten, erfreuen fich die Dampf-Wafchanftalten. In allen Fällen, wo die Anwendung der erfteren zweckmäfsig erfcheint, wird aus ähnlichen Gründen auch die Behandlung der Wäfche rationell centralifirt werden können; während nun aber in den meiften, felbft in den kleinften Haushaltungen die Speifen in der eigenen Wohnung zubereitet werden müffen, ift die Beforgung der Wäfche aufserhalb des Haufes nicht nur möglich, fondern fogar eine enorme Erleichterung für die Hausfrauen.

Namentlich für gröfsere Städte bietet fich alfo hinreichend Gelegenheit zur Errichtung öffentlicher Wafchanftalten, deren grofse Bedeutung für die Mehrzahl der Bewohner nicht unterfchätzt werden darf.

Die bisher übliche Erledigung der Wäfche aufser dem Haufe durch Wafchfrauen bringt keineswegs die Sicherheit einer rationellen und fachgemäfsen Behandlung mit fich, felbft im Haufe kann man derfelben in den wenigften Fällen die nöthige Sorgfalt widmen ganz abgefehen von den vielen Unbequemlichkeiten, die durch das Wafchen im Haufe durch die unvermeidliche Feuchtigkeit, durch die Schwierigkeiten des Trocknens etc. hervorgerufen werden. Nur durch unausgefetzte Uebung ift es möglich, ein Perfonal zu erhalten, welches die einzelnen Manipulationen dem jedesmaligen Zuftand der Wäfche anpafst, vor allen Dingen auf eine lange Erhaltung der Wäfche Rückficht nimmt und die Reinigung weniger durch fcharfe, ätzende Kalien, fondern vielmehr durch richtige Behandlung zu erzielen fucht.

100 Pfund reine Wäfche wiegen nach dem Gebrauche circa 105 bis 110 Pfund, das Mehrgewicht befteht faft ohne Ausnahme aus harzigen Subftanzen, welche namentlich bei dem üblichen feften Zufammenballen der Wäfche leicht ranzig werden und im Stadium der Zerfetzung die Fafern angreifen. Die Entfernung diefer Unreinigkeiten erfordert je nach ihrer Stärke oder ihrem Alter eine mehr oder weniger energifche Behandlung, die aber in den meiften Fällen anftatt durch richtiges Wafchen, leider durch fcharfe Zuthaten erzielt wird.

Hier thut eine gründliche Syftemifirung daher dringend noth, man mufs gleichmäfsige Mafchinenarbeit an Stelle der individuell veränderlichen Handarbeit einführen und erlangt dadurch vor allen Dingen den grofsen Vortheil der fchnellften Erledigung, ohne die Wäfche ftark anzugreifen. Wenige Tage nach der Einrichtung kann man die gefammte Wäfche fertig gereinigt aus der Anftalt zurückbekommen, die dafür auflaufenden Koften werden bedeutend geringer fein, als im kleineren Betrieb und trotzdem läfst fich eventuell für Privatunternehmungen noch ein bedeutender Gewinn erzielen.

In Kafernen, Spitälern und ähnlichen öffentlichen Anftalten, wo der Unternehmer meiftens zugleich Confument ift, kann das ganze Anlagecapital innerhalb weniger Jahre vollftändig amortifirt werden.

Die Einrichtung der Wafchanftalten und die Manipulation in denfelben fchliefst fich im Allgemeinen dem gewöhnlichen Verfahren des Wafchens an; die rationellfte Eintheilung ift folgende:

Die Wäſche wird zunächſt nach dem Grade ihrer Unreinigkeit fortirt und ſo zum Einweichen vorbereitet.

In Spitälern und ähnlichen Anſtalten wird die von anſteckenden Krankheiten oder durch Ungeziefer verunreinigte Wäſche vorher desinficirt; dies geſchieht meiſt auf trockenem Wege, indem man dieſelbe im Innern eines mit Dampfröhren ausgelegten Kaſtens der Einwirkung der Hitze ausſetzt.

Bei 60 bis 70° Reaumur Hitze ſterben alle Infuſorien ab und wird die Wäſche darnach wie die andere in die Einweichbottiche vertheilt, mit der kalten Lauge übergoſſen und deren Einwirkung eine Zeit lang ausgeſetzt, bis die Wäſche vollkommen durchdrungen und die eiweiſshaltigen Stoffe aufgelöſt ſind.

Die Lauge wird vorher in den ſogenannten Laugenbottichen durch Auflöſung von alkaliſchen Salzen (Pottaſche, Soda) in kaltem Waſſer bereitet.

Von den Einweichbottichen gelangt die Wäſche in die ſogenannten Bükbottiche, in welchen die Lauge durch Dampf erwärmt und die Wäſche deren Einwirkung abermals eine Zeit lang ausgeſetzt wird.

Die harz- und fettartigen Subſtanzen werden dabei verſeift, ſo daſs ſie im Waſſer löslich werden.

Sollte die Wäſche bereits derartig ſchmutzig ſein, daſs die Verſeifung in den Bükbottichen nicht ausreichend iſt, ſo gelangt ſie aus den Bükbottichen zur weiteren energiſchen Behandlung in die Kochkeſſel und wird dort gründlich in Lauge ausgekocht.

Das eigentliche Durchwaſchen muſs in den ſogenannten Waſchgefäſsen nach dem Verſeifen mittelſt Handarbeit vorgenommen werden, wonach die Wäſche in das Spülgefäſs gebracht und im reinen Waſſer ausgeſchwenkt wird.

Beſonders verunreinigte Wäſche wird mittelſt Waſchmaſchinen, anſtatt mit der Hand durchgewaſchen.

Nach dem Ausſchwenken wird die Wäſche leicht mit der Hand ausgerungen und zum Entwäſſern in die Centrifuge, reſpective in den Preſscylinder gebracht.

Das ſchlieſsliche Trocknen kann entweder an der Luft, auf dem Trockenboden oder in den ſogenannten Schnell-Trockenkammern erreicht werden.

Die letzte Manipulation, das Bügeln, geſchieht genau wie in jeder Haushaltung mitelſt Handarbeit, wofür zweckmäſsig ein abgeſonderter Raum in der Nähe der Trockenkammer reſervirt bleibt."

Zur unentgeltlichen Anfertigung von Projecten, Koſtenanſchlägen und Rentabilitätsberechnungen ſind die Ausſteller erbötig.

Schluſsbemerkung.

Man kann aus dieſer Darſtellung leicht erſehen, wie intereſſant es geweſen wäre, wenn die Ausſtellung ähnlich wie im Sanitätspavillon eine zuſammenhängende überſichtliche Darſtellung des Verpflegswesens gebracht hätte. Wir hegen die Hoffnung, daſs eine nächſte Ausſtellung aus der Vergangenheit lernen wird, wie am beſten das Ausgeſtellte für die Betrachtung nutzbar gemacht wird.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

ALLGEMEINE BEWAFFNUNG

UND

ARTILLERIEWESEN.

(Gruppe XVI, Section 2.)

BERICHT

VON

GUSTAV SEMRAD,
Hauptmann im Artillerieſtabe, zugetheilt dem k. k. Reichs-Kriegsminiſterium.

JOHANN STERBENZ,
Oberlieutenant im Artillerieſtabe, zugetheilt dem k. k. techniſchen und adminiſtrativen Militär-Comité.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1873.

ALLGEMEINE BEWAFFNUNG

UND

ARTILLERIEWESEN.

(Gruppe XVI, Section 2.)

Bericht von

GUSTAV SEMRAD,
k. k. Hauptmann.

JOHANN STERBENZ,
k. k. Oberlieutenant.

Das Waffenwefen zur Zeit der Weltausftellung 1873.

Wir glauben die uns gewordene ehrenvolle Aufgabe — über das Waffenwefen auf der Weltausftellung 1873 zu berichten — nicht beffer einleiten zu können, als indem wir, anknüpfend an den Bericht des k. k. öfterreichifchen Centralcomités über die Weltausftellung zu Paris im Jahre 1867, zuvörderft den Standpunkt fkizziren, auf dem fich das Waffenwefen und die Waffentechnik um die Zeit des Beginnes der Ausftellung befand. Es wird fich hiernach nicht nur der Uebergang auf den befchreibenden Theil diefes Berichtes am beften vermitteln, fondern auch ein richtigeres Verftändnifs mancher vielleicht nothwendig werdenden Berufung erzielen laffen.

Die Parifer Weltausftellung fiel fchon in die Zeit jenes gewaltigen Umfchwunges, der vor ungefähr zwanzig Jahren auf dem Gebiete des Waffenwefens begonnen und feither eine Reihe von Epoche machenden Schöpfungen zu Tage gefördert hat.

Den Impuls hiezu gaben zumeift die Erfahrungen, welche auf den verfchiedenen Schlachtfeldern der letzten Jahre gefammelt wurden.

Es wären aber ficherlich auch jetzt noch keine fonderlichen Fortfchritte zu verzeichnen gewefen, wenn nicht Wiffenfchaft und Technik Hand in Hand jenen Standpunkt erklommen hätten, von dem aus allein fich die kriegstüchtige Realifirung von Ideen beherrfchen läfst.

Es ift z. B. bekannt, dafs gezogene Gewehre und Kanonen lange vor ihrer allgemeinen Einführung erzeugt und angewendet wurden, fowie dafs die Hinterladung bei beiden Waffen fchon vor Jahrhunderten verfucht worden ift. Keine diefer Ideen konnte jedoch profperiren, fo lange fie in den Feffeln wiffenfchaftlichen und technifchen Unvermögens lag. Erft als letztere gefprengt waren, und

dieſs iſt das Verdienſt unſerer Tage, entwickelte ſich das Waffenweſen in nie geahnter Schnelligkeit und zu ſolcher Vollkommenheit, daſs man den weitgehendſten Forderungen gerecht werden konnte.

Man weiſs, daſs die meiſten europäiſchen Mächte gleich nach dem Debut der gezogenen Feldgeſchütze in Italien im Jahre 1859 ſich auf das Studium und die Durchbildung des Principes gezogener Kanonenrohre warfen, und ihre Artillerien in aller Eile mit ſolchen Geſchützen bewaffneten.

Während man aber der Geſchützfrage die Aufmerkſamkeit zuwendete, blieb die Hinterladung bei den Hand-Feuerwaffen bis in die letzten Jahre ein noli me tangere, und die Zahl Jener war eine ſehr geringe, welche der Einführung von Hinterladgewehren mit Ueberzeugung das Wort redeten, obwohl der ſchleswig'ſche Feldzug die Vortheile derſelben ſehr nahe gelegt hatte.

Man blieb blind gegen dieſelben und es würde die Ausrüſtung der Armeen mit Hinterladgewehren nicht ſobald jenen rapiden Verlauf genommen haben, wenn nicht ſo gewaltige Ereigniſſe, wie die des Jahres 1866 die Augen allerwärts geöffnet und den ohnedieſs nur auf Vorurtheilen beruhenden Widerſtand gegen die Hinterladung beim kleinen Gewehre gebrochen hätte.

Der durch das entſtandene Bedürfniſs angeregte und durch die Fortſchritte in der Maſchinentechnik erſtarkte Erfindungsgeiſt, lieſs nun in raſcher Folge mehrere, vollkommen lebensfähige Projecte entſtehen, die das preuſsiſche Hinterladungsgewehr ſofort an balliſtiſchem Effecte, aber noch nicht an Feuerſchnelligkeit, deren Potenzirung ebenfalls gewünſcht wurde, übertrafen. In letzterer Hinſicht konnte erſt durch die in Amerika erfundene Metallpatrone Durchgreifendes erreicht werden. Dieſelbe bewirkt ſelbſt den gasdichten Abſchluſs und geſtattet dadurch die Vereinfachung des Verſchluſsmechanismus und ſomit ein ſchnelleres Laden.

Durch die Adoptirung der Metallpatronen wurde aber auch der Verſchluſsmechanismus der directen Einwirkung der Gaſe entzogen, was die Anwendung ſtärkerer Ladungen ermöglichte, und in weiterer Folge jene angeſtrebte Erhöhung der Bahnraſanz herbeiführte, daſs nunmehr auch jene Schützen einer genügenden Trefferzahl verſichert ſein können, die eine bloſs oberflächliche Schulung und mangelhafte Ausbildung im Diſtanzſchätzen genoſſen haben.

Der deutſch-franzöſiſche Krieg 1870 bis 1871 gibt die beſten Belege für den Werth groſser Bahnraſanzen.

Bekanntermaſsen wurde den deutſchen Truppen die flache Bahn des Chaſſepot-Gewehres bei Bewegungen im freien Felde ſchon auf Entfernungen über 1200 Schritt gefährlich.

Einen weſentlichen Factor zur Erlangung dieſer Bahnraſanz bildete die Einführung eines kleineren, als des früher gebräuchlichen Kalibers, indem bei gegebenem Gewichte des Geſchoſſes die Belaſtung des Geſchoſsquerſchnittes (das auf die Quadrateinheit: 1 Quadratmeter, 1 Quadratcentimeter etc. entfallende Gewicht) vermehrt wurde, woraus eine geringere verzögernde Kraft des Luftwiderſtandes und demgemäſs eine gröſsere Tragweite und Bahnraſanz reſultirte. In der Entwicklung dieſes Principes der zwekmäſsigſten Querſchnittsbelaſtung iſt auch vornehmlich die die gezogenen Waffen charakteriſirende, groſse Tragweite begründet.

Die Haſt, mit welcher jetzt die Einführung der Hinterladungsgewehre allerorts betrieben wurde, lieſs die naturgemäſse Ausbildung der Patrone und des Verſchluſsmechanismus nicht in dem Maſse zu, welches vielleicht im Laufe der Zeit zu einem allgemein als muſtergiltig anerkannten Syſtem geführt hätte, wie wir dieſs z. B. bei den Geſchützen im Rundkeilverſchluſſe ſehen.

An demſelben Grunde liegt es auch, daſs faſt ebenſo viele Gewehr-Verſchluſsſyſteme exiſtiren, als Staaten, weil überall vor Allem dasjenige verſucht wurde, was eben zur Hand war, und was dann durch ſtufenweiſe Verbeſſerungen kriegstüchtig gemacht worden iſt. Daſs man bei der Wahl des Syſtems meiſtens

auf folche zuerft Bedacht nahm, deren Erfinder Landeskinder waren, kann um fo weniger getadelt werden, als beinahe in allen Ländern und gleichzeitig verfuchswürdige Projecte auftauchten.

Die meifte Verbreitung unter allen Syftemen fand jenes von Remington (Amerika, Schweden, Norwegen, Dänemark, Spanien und Andere) und es würde fich wahrfcheinlich noch weitere Kreife erobert haben, wenn zur Zeit feines Entftehens die Metallpatrone bereits auf der heutigen Stufe der Vollendung geftanden wäre.

Hat fich aber einmal ein Staat für ein Syftem entfchieden, fo ift aus finanziellen Gründen und wegen Verluft an Zeit eine Umkehr nicht leicht mehr möglich, eine Thatfache, von der allerdings Rufsland, welches mit feinen Gewehrfyftemen binnen wenigen Jahren mehrmals gewechfelt hat, bis es endlich definitiv bei Berdan blieb, mit feinen exceptionellen Budgetverhältniffen eine Ausnahme bildet.

Was nun die exiftirenden Syfteme anbelangt, fo laffen fich diefelben hinfichtlich der im Gebrauche ftehenden Munition in folche mit Papier- und Metallpatronen unterfcheiden; bezüglich des Verfchlufsmechanismus gibt es jedoch drei von einander durchaus verfchiedene Typen und zwar:

Kolbenverfchlüffe mit Zündnadel oder mit Zündftift, je nachdem das Gewehr für den Gebrauch von Papier- oder Metallpatronen eingerichtet ift. Zu erfterer Gattung gehören das Chaffepot und das preufsifche Zündnadelgewehr; zu letzterer das niederländifche Beaumont-, italienifche und fchweizerifche Vetterli-, und das ruffifche Gewehr des Syftems Berdan II.

Charnierverfchlüffe, bei denen das mit dem Zündftifte verfehene Verfchlufsftück beim Oeffnen entweder vorwärts (belgifches Albini-Brändlin-, ruffifches Berdan-I. und öfterreichifches Wänzlgewehr), abwärts (englifches Henry-Martini-, baierifches Werder- und fchweizerifches Peabodygewehr), rückwärts (nordamerikanifches, fpanifches, fchwedifches und dänifches Remingtongewehr) oder nachfeitwärts (Snider, à la tabatière, Krnka) bewegt wird.

Wellenverfchlüffe mit einem zur Aufnahme des Zündftiftes eingerichteten und einer Laderinne verfehenen maffiven Verfchlufscylinder, welcher fich um eine im Gehäufe feft gelagerte Achfe dreht (öfterreichifches Werndlgewehr).

Verfchlufs- und Schlofsmechanismus find entweder getrennt (das Transformationsfyftem Albini-Brändlin, dann Peabody, Werndl) oder es find die Functionen von Schlofs und Verfchlufs, wie bei den meiften neuen Ordonnanzmodellen in einem Mechanismus vereinigt.

Die Feuerfchnelligkeit der eben genannten Syfteme variirt zwifchen 12 und 16 Schufs in der Minute, je nachdem das Spannen des Schloffes feparat gefchehen mufs, oder beim Oeffnen und Schliefsen des Verfchluffes erfolgt. (Selbftfpanner.)

In balliftifcher Beziehung leiften von den verfchiedenen Syftemen jene mit dem Kaliber von 10·5 und 11 Millimeter ein Mehres als die mit 11·43 Millimeter, wozu Remington und Henry-Martini gehören. Der Unterfchied ift indeffen innerhalb der angeführten Kalibergrenzen kein erheblicher, und hat in der Praxis umfoweniger zu bedeuten, als die Gröfse der beftrichenen Räume felbft auf den entfernteren Diftanzen wenig von jenen differirt, die Gewehre mit 11·5 und 11 Millimeter Kaliber ergaben.

Mit der Einführung der unter dem Namen „Einlader" bekannten Hinterladungsgewehre kann jedoch die Bewaffnungsfrage der Infanterie keineswegs als abgefchloffen betrachtet werden. Ift nämlich auch die Zeit des wehrlofen Zuftandes für den Schützen im Vergleiche zu früher von bedeutend kürzerer Dauer, fo fteht doch — im Hinblick auf die unleugbare Wichtigkeit des Schnellfeuers in

den entſcheidenden Gefechtsmomenten — auſser Zweifel, daſs jenen Hinterladungsgewehren ein um ſo höherer Werth zuerkannt werden muſs, welche die continuirliche Abgabe einer gröſseren Schuſszahl geſtatten. Dieſer Forderung entſprechen die ſogenannten Repetir- und Revolvergewehre; erſtere in höherem Grade als letztere, welche ſich ohne namhafte Gewichtsvermehrung nicht leicht für mehr als ſechs Schuſs einrichten laſſen. Die Repetirgewehre, welchen eine Zukunft prognoſticirt werden kann, laſſen ſich in zwei Hauptclaſſen ſcheiden: in ſolche, welche das Patronenmagazin im Kolben haben (Syſtem Spencer) und in Repetirer, bei denen das Magazin unter dem Laufe liegt. (Syſtem Henry-Wincheſter, Vetterli, Fruhwirth.)

Für den Kriegsgebrauch ſind dermalen in den europäiſchen Staaten nur das Repetirgewehr von Vetterli (ſeit 1869 in der Schweiz) und jenes des Wiener Gewehrfabrikanten Fruhwirth (ſeit 1872 zur Bewaffnung der öſterreichiſchen Gendarmerie) adoptirt worden.

In allen Staaten führte die Cavallerie bisher nebſt der Hiebwaffe, den Säbel, und bei den Uhlanen nebſt der Lanze auch noch eine kurze Handfeuerwaffe, den Karabiner oder die Piſtole. Die Karabiner mit Vorderladung ſind bereits durchgehends durch ſolche mit Rückladung, die Piſtolen aber durch Revolver, meiſtens Abarten des Lefaucheux'ſchen Syſtemes, eingerichtet für Metallpatronen mit Centralzündung, verdrängt worden.

Während die principiellen Fragen hinſichtlich der Bewaffnung der Infanterie überall mit mehr oder weniger Glück gelöſt wurden, gelang es bezüglich der Bewaffnung der Feldartillerie bis heute nicht, eine Einigung der hierüber herrſchenden Anſichten herbeizuführen. Es kann dieſs aber nicht Wunder nehmen, da jedes der beiden Principien, die Vorder- und Hinterladung für den Kriegsgebrauch gewiſſe ſpecifiſche Vortheile beſitzt, die ſich bis jetzt bei keinem der beiden vollends vereinigen lieſsen.

Wenn man die heutige Conſtruction der beiden Syſteme betrachtet, ſo erhellt, daſs dem Vorderlader ein gröſseres Maſs der Einfachheit, dem Hinterlader eine gröſsere Treffſicherheit zukommt. So lange alſo nicht die Conſtruction eines Geſchützes gelingt, welches dieſe beiden Eigenſchaften in dem erreichbarſten Grade vereinigt, was allerdings nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, dürfte eine principelle Einheit in der Bewaffnung der Feldartillerie nur dann eintreten, wenn das bedeutende Ueberwiegen der einen oder anderen Bedingung unwiderleglich demonſtrirt werden kann. *

Dermalen haben von den Feldartillerien der gröſseren europäiſchen Staaten Vorderlader:

Oeſterreich nach dem Bogenzug-Syſteme, England nach dem Syſteme Maxwell (ein modificirtes La Hitte-Syſtem) Schweden und Norwegen nach dem Syſteme des Generals Wrede (ebenfalls ein modificirtes La Hitte-Syſtem), während Hinterlader in Deutſchland, und zwar theils mit Doppelkeil und Kupferliderung, theils mit Kolbenverſchluſs und Pressſpanböden, dann in Ruſsland, Italien, Spanien, in der Schweiz und der Türkei ſowie in faſt allen auſsereuropäiſchen Staaten mit einfachem Keil und Broadwellring eingeführt ſind.

Die öſterreichiſchen, franzöſiſchen und italieniſchen leichten Feldgeſchütz-Rohre ſind ausſchlieſslich aus Bronce, die ſchwediſchen aus Guſseiſen, die engliſchen theils aus Schmiedeeiſen und Stahl, theils aus Bronce, die deutſchen und norwegiſchen aus Guſsſtahl erzeugt. Die Rohrgewichte variiren bei den leichten Feldgeſchützen zwiſchen 260 und 400 Kilogramm, bei den ſchweren von 500 bis 700 Kilogramm.

---

* Die neueſten Verſuche mit Ringkanonen aus Guſsſtahl und mit dem Rundkeil-Verſchluſſe laſſen dieſes Ziel bereits näher gerückt erſcheinen.

Der zusehends überhand nehmende Mangel an geeigneten und ausgetrockneten Hölzern, sowie erhöhte Anforderungen bezüglich des Widerstandes gegen Percussionen zwingen zum Uebergange zu Eisenconstructionen bei Lafseten und Fuhrwerken, und man konnte auf der Wiener Ausstellung diese Richtung schon von den meisten Artillerien einschlagen sehen.

Hinsichtlich der Geschosswirkung bleiben die Vorderlader, insbesondere jene des Systemes La Hitte, insoferne man sich nicht der Percussionszünder bedient, hinter den Rückladern, und zwar einerseits wegen der geringeren Empfindlichkeit der Zünder, anderseits wegen der grösseren Rotationsgeschwindigkeit entschieden zurück. Auf nahen Distanzen besitzen die Vorderlader, auf grösseren Entfernungen die Hinterlader die grössere Flugbahn-Rasanz, eine Erscheinung, die in der bedeutenden Anfangsgeschwindigkeit der ersteren Geschütze und in der günstigeren Form des Geschosses und der Belastung seines Querschnittes bei letzteren ihren Grund hat. *

Die moderne Kriegführung im Felde wurde in neuester Zeit durch die Verwendung der Mitrailleuse um ein Kampfmittel bereichert, welches zwar Jahrhunderte seinem Wesen nach bekannt war, bis in die jüngste Vergangenheit jedoch ein mehr als bescheidenes Dasein fristete.

Die eklatanten Erfolge des Schnellfeuers, so wie die verheerende Wirkung eines gut gezielten Massenfeuers sind zunächst als Ursachen anzugeben, welche zur Construction von Mitrailleusen geführt haben und deren Einführung rechtfertigen.

Wenn sich auch diese Waffe bei ihrem ersten Auftreten nicht gerade besonders hervorgethan hat, so steht doch fest, dass sie in der Defensive unter bestimmten Verhältnissen eine ganz ausserordentliche Wirkung zu äussern vermag.

Bis zu 15- bis 1600 Schritt wird ihr Feuer immer mörderischer sein, als das der Shrapnels und der Büchsenkartätschen der Feldgeschütze. Von den seit der Pariser Ausstellung aufgetauchten Systemen haben sich die Gattling-Kanone und die Montigny-Mitrailleuse als die brauchbarsten erwiesen und wurden auch in Russland und England, in der Türkei und Egypten, beziehungsweise in Oesterreich-Ungarn bereits eingeführt.

Was die Leistungen dieser beiden Systeme im Schnellfeuer und deren Trefffähigkeit anbelangt, so kann nur ein günstiges Urtheil hierüber gefällt werden.

Dasselbe lässt sich wohl auch hinsichtlich der Functionirung des Lade- und Abfeuerungs-Mechanismus, nicht aber bezüglich ihrer Gewichtsverhältnisse sagen, und erscheint eine Erleichterung derselben noch sehr wünschenswerth, wenn man diese Waffe in jedem Terrain zur Anwendung bringen will.

Während die Feldgeschütz-Frage noch nicht überall definitiv gelöst ist, hat sich das Festungs- und Belagerungsmateriale rasch zu hoher Vollkommenheit entwickelt.

Es ist diess begreiflich, da die an diese Geschütze gestellten Bedingungen nicht so sehr in Widerspruche stehen, wie diess bei den Feldkanonen der Fall ist, von welchen nebst grossem Effecte auch eine bedeutende Beweglichkeit gefordert wird.

Die Belagerungs- und Festungsgeschütze bedürfen eben nur jenes Grades der Beweglichkeit, der es zulässig macht, sie durch die Trancheen oder über die Wallrampen in ihre Positionen zu schaffen, und nachdem sie in der Regel hinter Deckungen stehen, konnten sie leicht alle Einrichtungen erhalten, die eine effectvolle Geschosswirkung, verbunden mit entsprechender Treffsicherheit verbürgen, endlich eine gefahrlose Bedienung gestatten.

Man hat demnach für die Zwecke des Festungs- und Belagerungskrieges zumeist Hinterlader adoptirt, und zwar sowohl Kanonen, als auch Mörser, welch' letztere sich besonders wirksam erweisen.

---

* Dieses Verhältniss hat sich bei den Hinterladungs-Geschützen der Ringconstruction zu Gunsten derselben geändert.

Seit die Holzſchiffe der Kriegsflotten faſt vollſtändig durch Fahrzeuge mit dicker Eiſenbekleidung verdrängt wurden, fielen die glatten Schiffs- und Küſtengeſchütze einem Zuſtande völliger Ohnmacht anheim. Die Granate, ehedem der gefährlichſte Feind eines Holzſchiffes wurde wirkungslos gegen die undurchdringliche Eiſenhaut; die Meeresküſten, früher Achtung gebietend armirt, waren nunmehr faſt wehrlos gegen den Angriff einer feindlichen Panzerflotte.

Erſt die groſskalibrigen Kanonen, namentlich aber die gezogenen Mörſer mit ihrer Wurfpräciſion und mit ihrem enormen Falleffect gegen das ſchwache Deck der Schiffe gaben der Küſtenartillerie das verloren gegangene Uebergewicht zum groſsen Theile wieder zurück.

Im Seegefechte jedoch dürfte die Schiffsartillerie ihre frühere Bedeutung nie wieder erlangen, da ſie in der Ramme, wie es ſcheint, einen mächtigen Concurrenten erhalten hat, und dem Eiſenpanzer überhaupt nur normal auf denſelben auftreffende Geſchoſſe, die aber im Seekampfe höchſt ſelten anzubringen ſind, gefährlich werden.

So durchgebildet gegenwärtig auch das Waffenweſen iſt, ſo kleben demſelben noch immer mancherlei Mängel an, und hat es in verſchiedenen Richtungen Lücken aufzuweiſen. Die Beſeitigung derſelben wird unausgeſetzt angeſtrebt und wäre es daher erwünſcht, wenn jede halbwegs verſprechende Erfindung erprobt werden könnte. Es iſt zwar nicht jeder neue Gedanke lebensfähig, aber Belehrung läſst ſich aus allen Experimenten ſchöpfen, und Manches, was heute noch als ſchwärmeriſches Project gelten mag, kann im Laufe der Jahre zur praktiſchen Reiſe gelangen.

Ueber alle Zweifel erhaben iſt jedoch die Behauptung, daſs durch allgemeine Betheiligung der Induſtrie und Technik an der Löſung ſo vieler wichtiger Fragen das Waffenweſen in der jüngſten Epoche raſcher denn je dem Stadium der Vollendung näher rückte.

Nachdem wir nun in kurzem Umriſſe den gegenwärtigen Standpunkt des Waffenweſens gekennzeichnet, wird es unſere nächſte Aufgabe ſein, die auf der Ausſtellung vertreten geweſenen, hervorragenden Objecte dieſes Gebietes zu beſprechen, wobei wir folgende Gruppirung des Stoffes einhalten werden.

Blanke Waffen.

Hand-Feuerwaffen.

Feld- und Gebirgsartillerie, Feſtungs-, Schiffs- und Küſtengeſchütze.

Blanke Waffen.

Die blanken Waffen, worunter wir die zum Kampfe von Mann gegen Mann, und zwar zum Hieb und Stoſs beſtimmten, alſo Säbel, Degen, Lanzen, Bajonnete und dergl. verſtehen, waren auf der Ausſtellung nicht ſehr zahlreich vertreten, und fand man ſolche überhaupt nur im deutſchen Reiche, in Oeſterreich, Spanien, Ruſsland, Italien, Schweden und in der Schweiz.

Von Deutſchland iſt in dieſer Beziehung die Collectivausſtellung der Stahl- und Eiſenwaaren-Fabrikanten in Solingen zu nennen, welche übrigens von der weltbekannten Groſsartigkeit der Solinger Klingenfabrication ein richtiges Bild zu geben nicht vermochte; die Solinger Expoſition ragte weder durch die Reichhaltigkeit der ausgeſtellten Objecte hervor, noch durch die Zahl der Firmen, die ſich an derſelben betheiligt hatten. Es hatten nämlich bloſs Johann Friedrich Kremer und F. A. Hermes eine kleine Sammlung verſchiedener damascirter Säbel- und Degenklingen, ſowie vollſtändig montirter Hiebwaffen eingeſchickt.

Darunter befanden ſich auch ein Paar matt abgebeizte Säbelſcheiden, welche weniger dem Roſte unterliegen ſollen als blank polirte.

R. und H. Forſter aus Hagen in Weſtphalen hatten gleichfalls ſchöne, zumeiſt gerade und ſtark dimenſionirte Schwertklingen ausgeſtellt.

Gabriel und Schüren aus Eslohe in Weſtphalen hatten die Ausſtellung mit Muſter von Lanzen beſchickt; die zumeiſt für den überſeeiſchen Export arbeitende Firma F. Eſſer & Haarhaus aus Elberfeld hatte die verſchiedenartigſten Hieb- und Stichwaffen ausgeſtellt, unter denen Handſchare, Plantagenmeſſer und dergl. beſonders hervorragten.

In Oeſterreich hatte die Waffenfabriks-Actien-Geſellſchaft zu Steyer einige Exemplare der in der öſterreichiſchen Armee eingeführten Hieb- und Stichwaffen gebracht, welche die Beurtheilung ihrer anerkannt vorzüglichen Qualität ermöglichten.

Beſondere Aufmerkſamkeit erregten die Säbel der Wiener Firma Franz Thill's Neffe für Garden und berittene Officiere hinſichtlich ihrer Ausſtattung und der auf kaltem Wege kunſtvoll geſchnittenen Körbe.

Spanien. Von groſsem Werthe für den Fachmann war die Ausſtellung der Fabrica de Armas de Toledo, beſtehend aus einer reichen Sammlung montirter Säbel und Degen und lediger Klingen. Die Toledaner Klingen, welche ſich den altberühmten Ruf bewahrt haben, zeichnen ſich hauptſächlich durch ihre bedeutende Elaſticität aus, die ſich bei entſprechender Steifigkeit auf die ganze Länge der Klinge erſtreckt. *

Die ausgeſtellten Säbel gehörten den verſchiedenen Branchen der ſpaniſchen Armee an, und hatten jene für die berittenen Soldaten volle Körbe aus Stahlblech, während der Korb des Officiersſäbels aus ornamentirtem Meſſing beſtand; die Säbel der Huſsarenofficiere beſaſsen Spangenkörbe.

Die Säbelklingen der ſchweren Cavallerie ſind gerade, voll und zweiſchneidig; die Säbel der leichten Cavallerie haben gebogene Klingen mit doppeltem Hohlſchliff und daran ſtoſsender ſchmaler Rinne. Es kamen aber auch doppelt hohlgeſchliffene Klingen mit zwei zum Rücken parallelen Rinnen vor.

In Ruſsland hatte das Staatswerk Oboukhoff Klingen und in der ruſſiſchen Armee eingeführte Hiebwaffen ausgeſtellt, welche ſich durch ihre Solidität und Montirung ſehr vortheilhaft präſentirten; die Gebrüder Schaaf aus St. Petersburg exponirten unter Anderem eine Luxusklinge auf welcher mit Perlen die Inſchrift „Gott mit uns!“ eingelegt war.

Italien. Das Kriegsminiſterium ſtellte vollſtändig montirte Säbelklingen und Bajonnete aus. Die italieniſchen Klingen unterſcheiden ſich von jenen der übrigen Mächte beſonders durch ihre aufsergewöhnliche Länge, dann aber auch dadurch, daſs ſie keinen Hohlſchliff beſitzen, ſondern mit einer dicken Rückenwulſt (Rundſtab) verſehen ſind, durch welche die ſchwach dimenſionirte Klinge die nothwendige Steifigkeit erhält. Die Klingen für die italieniſche Armee werden theils im Arſenal zu Turin, theils in den Etabliſſements zu Brescia angefertigt, und ſind von ſehr guter Qualität.

Von den Privaten Italiens hat Joſef Bianco aus Turin Degen und Säbel für Soldaten und Officiere, Militär- und Civilbeamte ausgeſtellt, von beſonderer Formenſchönheit und vorzüglichem Materiale.

Von Belgien wären die Firmen Lambermont und Fonſon aus Brüſſel zu nennen, welche Serien von Officiersſäbeln ausgeſtellt hatten, mit beſonders geſchmackvoller, in vergoldeter Bronce ausgeführter Montirung.

---

* Ueber die Fabricationsweiſe, welche durch eine Serie von 6 Stücken veranſchaulicht war, gibt Folgendes eine allgemeine Andeutung:

Zwei prismatiſche Stahlſtücke von beſtimmter Länge werden etwas über der Mitte zuſammengeſchweiſst, und zwiſchen die von einander abſtehenden Enden ein Keil aus Schmiedeeiſen eingeſteckt, aus welchem die Angel gebildet wird.

Dieſes Stück wird noch zweimal geſchweiſst und auf gewiſſe Dimenſionen geſchmiedet. Nach dieſer Procedur wird es in drei Gefenken im Rohen ausgearbeitet und dann den weiteren Transformationen unterworfen.

Schweden. Die Klingen der Eskiltuna-Actiengeſellſchaft lieſsen vorzügliches Material und präciſe Arbeit erkennen, und ſind ungeachtet ihrer ſtarken Dimenſionen ſehr elaſtiſch. Die Klingen der Artilleriesäbel haben nebſt doppeltem Hohlſchliff noch eine zum Rücken parallel laufende ſchmale Rinne*.

Das ſchweizeriſche Militärdepartement hatte je einen Säbel der berittenen Mannſchaft, der berittenen Officiere und der Officiere der Fuſstruppen, dann Stichbajonnete ausgeſtellt.

Die eidgenöſſiſchen Säbelklingen ſind Solinger Fabricat, und hinſichtlich ihrer Form den öſterreichiſchen ſehr ähnlich, nur ſchwächer in den Dimenſionen und daher merklich leichter; ſie haben beiderſeitigen Hohlſchliff und Körbe aus Stahlblech, die bei den Officiersſäbeln nach einer ſehr hübſchen Zeichnung durchbrochen ſind. Das Gefäſs des Infanterie-Officiers-Säbels iſt etwas ſchwächer als jenes der berittenen Chargen.

Die in der Ausſtellung geweſenen Bajonnete repräſentirten zumeiſt die in den verſchiedenen Armeen eingeführten Modelle und waren theils Stich-, zum gröſsten Theile aber Säbelbajonnete.

Neue Projecte für Bajonnete hatten eingeſendet der ſchwediſche Major Wahlfelt und der amerikaniſche General Elcho und zwar erſterer ein Dolchbajonnet, letzterer ein Säbelbajonnet, deſſen Rücken zunächſt des Griffes mit einer doppelten Reihe von Sägezähnen verſehen war.

Die Klinge des Dolchbajonnetes glich jener des ordonnanzmäſsigen ſchwediſchen Bajonnets, war ſammt der 4 Centimeter langen Dille bloſs 19 Centimeter lang, und an der Dille um die Hälfte ſchwächer dimenſionirt. Die Sperrvorrichtung, welche aus einer Schiene beſtand, die ſich in der gefalzten Hülſennuth auf- und abwärts bewegen lieſs, und deren Bewegung durch eine Schraube begrenzt wurde, ſchien einfach und ſolid. Zu den bemerkenswertheren Projecten gehörte noch das Spatenbajonnet von J. S. Alexander aus Philadelphia. Dasſelbe bildete ein Schaufelblatt aus Stahl, welches zum Aufſtecken auf eine Säbelbajonnet-Scheide eingerichtet war. Das Schaufelblatt war von nicht bedeutender Gröſse, ungefähr 20 Centimeter hoch, und am Rücken 16 Centimeter breit. Dasſelbe mag ſich ganz gut zur Ausführung kleinerer Erdarbeiten eignen.

Lanzen waren auf der Ausſtellung faſt gar nicht zu ſehen, und es war daher keine Gelegenheit geboten, über die Conſtruction der Klingen derſelben, über das Schaftmaterial und die Ausſtattung dieſer Waffen überhaupt Vergleiche anſtellen zu können.

Im Allgemeinen kann man ſagen, daſs das an blanken Waffen Vorhandene bezüglich des Materials der Klingen durchgehends gut, zum Theil ſogar, wir weiſen hier auf Toledo und Solingen hin — von erſter Qualität war; ein beſonderer Fortſchritt lieſs ſich aber weder in dieſer Beziehung, noch in Hinſicht auf Conſtruction ſeit der letzten Pariſer Ausſtellung conſtatiren. Was wir an fertigen Hieb- und Stichwaffen oder an Beſtandtheilen auf der gegenwärtigen Ausſtellung geſehen haben, war gröſstentheils nach den Modellen der bei den verſchiedenen Armeen gebräuchlichen Waffen ausgeführt.

Zu bemerken wäre noch, daſs mehrere Armeen an den geraden Klingen den ſogenannten Pallaſchen, einem Ueberkommniſs aus älteren Zeiten, feſthalten, deren mindere Eignung für den ſchnellen und ungeſchulten Hieb, wie er beim gewöhnlichen Reiter im Chock meiſtens geführt wird, doch anerkannt iſt.

Hand-Feuerwaffen.

Auf keinem Gebiete des Waffenweſens hat ſich der Erfindungsgeiſt in den letzten Jahren productiver erwieſen, als auf jenem der Hand-Feuerwaffen.

* Die Factorei erzeugt auch Fleuretklingen, Schwerter, Bajonnete und fremdländiſche namentlich däniſche Säbel. Das Material, Uchatius-Guſsſtahl, wird aus der Wikmanshütte in Hedemora bezogen.

In rafcher Folge erlebten wir die wichtigften Neuerungen und gediehen diefelben unter den gefchulten Händen erfahrungsreicher Fachmänner binnen Kurzem zur Reife. Theorie und Praxis gingen dabei Hand in Hand, und kamen fo über manches Hindernifs hinweg, das vor wenig Jahren noch unüberfteigbar fchien. Den Beweis hiefür liefern jene Syfteme, welche in den verfchiedenen Staaten zur Heeresbewaffnung eingeführt worden find. Wenngleich noch nicht alle derfelben ihre Kriegstüchtigkeit auf dem Schlachtfelde bewiefen haben, fo darf man fie dennoch mit Rückficht auf die ftrengen Proben, denen fie unterworfen wurden, durchgehends als feldtauglich anerkennen.

Die Technik finnt übrigens ungeachtet fo fchöner Erfolge noch immer auf Verbefferungen oder Neugeftaltungen, ein Zeichen, dafs der Höhenpunkt der Vervollkommnung des Waffenwefens noch keineswegs als erreicht zu bezeichnen ift.

Dafs das Streben nach Vervollkommnung der Handfeuerwaffen allfeits ein reges fei, wurde durch die Ausftellung dargethan. Diefelbe war zunächft mit allen, in den grofsen continentalen und überfeeifchen civilifirten Staaten eingeführten, derlei Waffen befchickt, aufserdem aber waren nicht nur mehr oder weniger glückliche Modificationen diefer Syfteme, fondern in mehreren Ländern auch Verfuche neuer Conftructionen ausgeftellt. Letzteres bezieht fich insbefondere auf Revolver, bei denen in den Details fehr finnreiche und zweckentfprechende Verbefferungen zu fehen waren.

Da über das Wefen der Ordonnanzwaffen, fowie über deren balliftifche und fonftige Eigenfchaften bereits eine weiterverbreitete und eingehende Fachliteratur Aufklärung gibt,* fo werden wir von denfelben im Einzelnen hier abfehen und uns nur mit den unter den exponirten Militärgewehren befindlichen, weniger bekannten Syftemen und Projecten und mit den wichtigeren Abänderungen an bereits beftehenden Syftemen befchäftigen.

Oefterreich war im Fache der Kriegs-Handfeuer-Waffen auf der Ausftellung durch die Waffenfabriks-Actiengefellfchaft in Steyer und durch die Wiener Firma Leopold Gaffer in würdiger Weife vertreten.

Die Waffenfabrik** hatte öfterreichifche Infanteriegewehre und Karabiner mit Werndl-Verfchlufs, welche bereits die neueften Verbefferungen am Verfchlufsmechanismus, Abzuge, an der Schäftung u. f. w. aufwiefen, wovon wir fpäter die Details mittheilen, ferner Gendarmeriegewehre nach dem Repetirfyfteme Fruhwirth exhibirt.

Die aufserdem noch ausgeftellt gewefenen Privatgewehre Werndl'fchen Syftems mit den verfchiedenen Beftimmungen fur Jagd, Bewaffnung von Bürgercorps und dergl. mit ihren demzufolge an Kaliber und Schäftung einigermafsen geänderten Einrichtungen übergehen wir als der Tendenz diefes Berichtes ferneliegend. Was nun die früher erwähnten, das Princip des Werndl'fchen Verfchluffes*** berührenden Modificationen, fowie die Aenderungen an der Schäftung etc., anbe-

* Zu den feit der Parifer Ausftellung in den gröfseren Staaten angenommenen Gewehrfyftemen, welche zufolge der über fie beftehenden Literatur dem Fachmanne nicht fremd geblieben fein können, gehören: Werndl (Oefterreich), Henry-Martini (England), Beaumont (Niederlande), Vetterli (Einlader- und Repetirwaffe, Schweiz, modificirt Italien), Berdan (Rufsland), Werder (Baiern).

Preufsen hat in letzter Zeit das Syftem Maufer (einen für Metallpatronen eingerichteten, dem Chaffepot und Beaumont verwandten Selbftfpanner kleinen Kalibers) acceptirt, behandelt jedoch dasfelbe bis jetzt noch mit folcher Zurückhaltung, dafs hierüber verläfsliche Publicationen dermalen nicht zur Verfügung ftehen.

** Die Waffenfabrik in Steyer befteht feit dem Jahre 1830 und ift feit dem Jahre 1869 im Befitze einer Actiengefellfchaft. Sie gehört zu den gröfsten Etabliffements für Handfeuerwaffen-Fabrication auf dem Continente, und befchäftigt bei vollem Betriebe 3000 Arbeiter. Eine Filiale derfelben mit einer jährlichen Productionsfähigkeit von 60.000 Stück Gewehren befindet fich in Peft. Die Werke in Steyer find im Stande, wöchentlich 5000 Gewehre jeden Syftems fertig zu ftellen. Der Confum an Material betrug im Jahre 1872: 24.996 Wiener Centner Stahl, 3460 Wiener Centner Eifen, 1143 Wiener Centner Mafchinen-Gufstheile, 1069 Wiener Centner Oel, 14.454 Wiener Centner Mineralkohle und 81.000 Wiener Metzen Holzkohle.

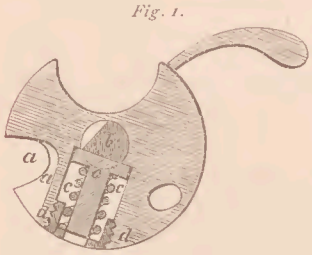
*** Modell 1867.

langt, ſo gründen ſich dieſelben auf Erfahrungen, welche während der mehrjährigen Bewaffnung eines Theiles der öſterreichiſchen Armee mit dieſem Gewehre gemacht wurden, und haben zum Zweck, die Sicherheit und Raſchheit der Functionirung des Verſchluſſes zu potenziren, die Erzeugung zu erleichtern, dann aber auch das Gewicht der Waffe zu vermindern.

Weſentlich beſtehen ſie in Folgendem:

Das an einigen Stellen verſtärkte Verſchluſsgehäuſe hat einen bedeutend kürzeren, muldenförmig ausgehöhlten Schweif; das ſpecielle Achslager des älteren Modelles ſammt Schraube und die Kreuzſchraube ſind nicht vorhanden, dagegen befindet ſich an der linken Gehäuſewand eine Schraube, welche das Lager für das halbkugelförmige Ende des Patronenziehers bildet; die plattenförmige Verſchluſs-Achſenfeder und die zu ihrer Befeſtigung dienende Schraube fehlen.

Fig. 1.



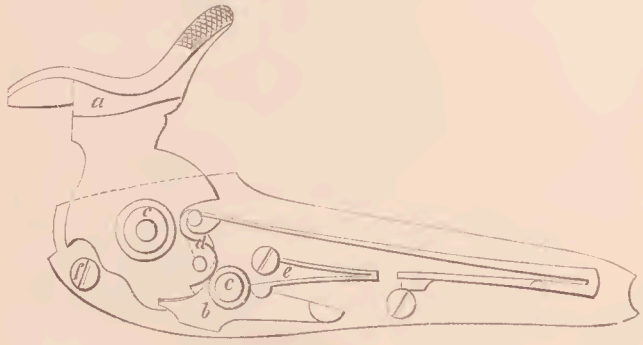
Das Verſchluſsſtück, von dem die Fig. 1 einen ſenkrechten Querſchnitt darſtellt, iſt durch die Ausnehmungen *a* erleichtert worden, hat eine flacher geformte Mulde zum leichteren Einführen der Patronen und dreht ſich nicht mehr mit der Verſchluſsachſe, ſondern um dieſelbe. Die Verſchluſsachſe *b* erhält deſshalb ſtatt des keilförmigen Kopfes einen ſenkrecht abgebogenen Anſatz, welcher in der Stoſsplatte liegt, und durch die Stoſsplatten-Schraube an den Gehäuſeboden rückwärts angeſchraubt wird. Die Verſchluſsfeder iſt durch eine kurze, ziemlich ſtarke, im Verſchluſsſtück radial gelagerte Spirale erſetzt, welche in ihrer Lage durch den Boden einer durchlochten Schraube *d* feſt gehalten wird und gegen den Kopf *e* des in derſelben ſteckenden Stiftes drückt, welcher bis zur Verſchluſsachſe reicht und ſich im geöffneten oder geſchloſſenen Zuſtand an eine der beiden Keilflächen derſelben anlegt.

Wird das Verſchluſsſtück gedreht, ſo wird der Stift durch den Keil der Verſchluſsachſe ſo lange herabgedrückt und die Spirale zuſammengepreſst, bis der Keil auf der Kopffläche des Stiftes ſenkrecht ſteht.

Bei einer etwas weiteren Drehung des Verſchluſsſtückes ſchnellt die Spirale nach innen aus und veranlaſst in Folge des excentriſchen Druckes die raſche Vollendung der Drehung.

Beim Modell 1873 wird das Zurückgehen des Verſchluſsſtückes beim Oeffnen durch einen im Gehäuſe befindlichen Schraubenzapfen bewirkt, welcher in die Patronenzieher-Nuth des Verſchluſsſtückes eingreift.

Fig. 2.



Bei dem Schloſſe, welches durch Fig. 2 veranſchaulicht iſt, liegt der Hammer *a* an der inneren Seite der Schloſsplatte und (Mittelſchloſs) iſt ſo wie die Stange *b* auf Zapfen *c* aufgeſteckt, welche mit der Schloſsplatte aus einem Stück gearbeitet ſind.

An der Hammerscheibe sind die beiden Rasten eingeschnitten, und das Kettenglied *d* eingehängt. Dieses Schloss, welches vermöge seiner günstigen Hebelverhältnisse und der Anwendung einer eigenen Stangenfeder *e* einen sehr leichten Abzug gestattet, zeichnet sich vor jenem des Modells 1867 durch eine die Erzeugung begünstigende Einfachheit und wegen der breiten Rasten durch grosse Dauerhaftigkeit aus.

Die Schraube *f* dient zur Begrenzung der Hammerbewegung, wenn das vom Schaft herabgenommene Schloss abgespannt wird.

Von der Garnitur hat der Griffbügel eine durchgreifende Aenderung erfahren. Er erhielt nämlich ein vorderes und rückwärtiges Laub und statt des separaten Züngelblattes beim Modell 1867, zwei Backen für die Befestigung des Züngels, welches seinerseits wieder ein drehbares Gelenkstück erhielt, das für den Stangenzapfen ausgerundet ist, wodurch die Reibung zwischen diesem und dem Züngel nahezu aufgehoben, und somit ein sanfter Abzug ermöglicht wird.

Das von dem ehemaligen Wiener Gewehrfabrikanten Fruhwirth construirte Repetirgewehr, welches im Jahre 1871 von der österreichischen Regierung zur Bewaffnung der Gendarmerie angenommen wurde, gehört in die Classe der Magazinsgewehre, indem es unter dem Laufe eine zur Aufnahme von Patronen bestimmte Messingröhre besitzt. Die Verschlussvorrichtung ist dem Berdanverschluss ähnlich, sie ist nämlich ein Kolbenverschluss mit Spiralfeder-Schloss.

Die beigefügten Abbildungen *Fig. 3* und *4* geben die Seitenansicht des geöffneten und des geschlossenen Verschlusses, dann des Repetirwerkes bei weggenommenem Schafte. (S. Seite 12.)

Der Verschluss sammt Repetirwerk besteht in seinen Haupttheilen aus dem Verschlussgehäuse *a*, dem Verschlusskolben *b*, dem Schlagstücke *c*, dem Patronenzieher *d*, dem Leitstücke *e*, dem Zubringer *f* und dem Magazinsrohre *g*, wozu noch als weiterer Bestandtheil die Abzugsvorrichtung *h* kommt.

Das an den Lauf angeschraubte Verschlussgehäuse *a* dient zur Aufnahme und Befestigung aller übrigen Bestandtheile; an den Schaft wird das Gehäuse und das Züngelblatt mittelst zweier Schrauben befestigt.

Der Verschlusskolben *b* ist ein hohler Cylinder, der an beiden Enden durch Böden abgegrenzt ist; durch den vorderen Boden passirt der Zündstift *i*, durch den rückwärtigen der Schlagstift *c*, der mit dem Daumenstücke ähnlich wie bei Chassepot verbunden ist; das Daumenstück hat unten die beiden Rasteinschnitte, der Schlagstift vorne eine Verstärkung, hinter welcher die spiralförmige Schlagfeder gelagert ist. Der Schlag- und Zündstift (*c* und *i*) können jedoch behufs Reinigung des Zündstiftes in viel leichterer Weise als beim letztgenannten Gewehre getrennt werden.

Der Hebel *k* ermöglicht, das Schlagstück sammt Verschlusskolben vor- und rückwärts zu führen und letzteren auch rechts und links zu drehen.

Soll das Gewehr ohne Rücksicht auf die Repetitionsvorrichtung geladen werden, so ist bloss nothwendig, den an der rechten Seite des Gewehres liegenden Hebel durch einen Griff und ohne jeden Kraftaufwand nach links zu drehen, und hierauf den Verschlusskolben sammt Schlagstück zurückzuziehen. Die Führung erhält der Verschlusskolben bei dieser Bewegung durch eine Nuth, in welche das Ende der grossen Leitschraube *m* entsprechend eingreift; nach dem Einführen der Patrone wird der Verschlusskolben mit einem Griffe vorgeschoben und rechts gedreht. Da das Schlagstück an seiner unteren Fläche mit Rasten versehen ist, so wird es durch den Züngelansatz, welcher in die Rast greift, zurückgehalten und dadurch die Spiralfeder, die im Verschlusskolben auf den Zündstift aufgesteckt ist, gespannt; auch kann die Spannung bei geschlossenem Gewehre durch das einfache Zurückziehen des Daumenstückes bewerkstelligt werden.

Das Repetirwerk besteht zuvörderst aus dem Zubringer, welcher ein für die Aufnahme einer Patrone entsprechend geformtes, löffelartiges Stück bildet

derſelbe iſt um ſeinen rückwärtigen Theil drehbar. An ſeiner unteren Fläche befindet ſich eine ſtarke plattenartige Feder *n*, welche am vorderen Ende *o* des Zubringers befeſtigt iſt, mit dem rückwärtigen freien Ende ſich aber gegen den Anſatz *p* ſtützt und das Beſtreben hat, den Zubringer nach aufwärts in einen entſprechenden Ausſchnitt der unteren Gehäuſefläche derart zu heben, daſs eine in Zubringer allenfalls gelagerte Patrone vor den Laderaum gebracht wird.

Fig. 3.

Geöffneter Verſchluſs

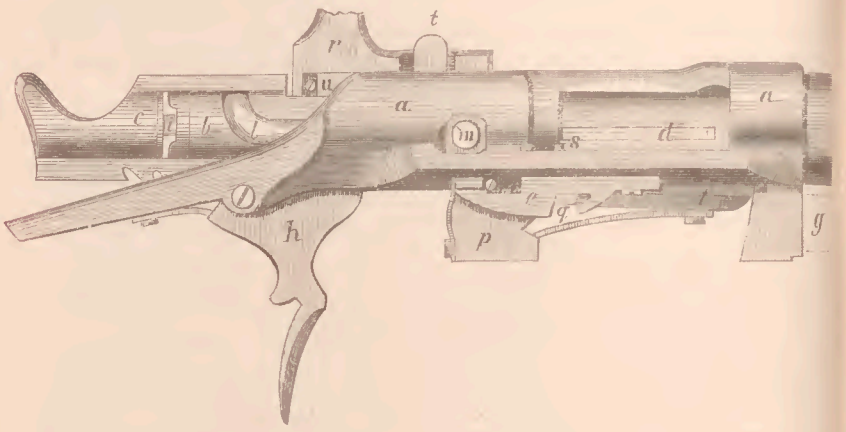
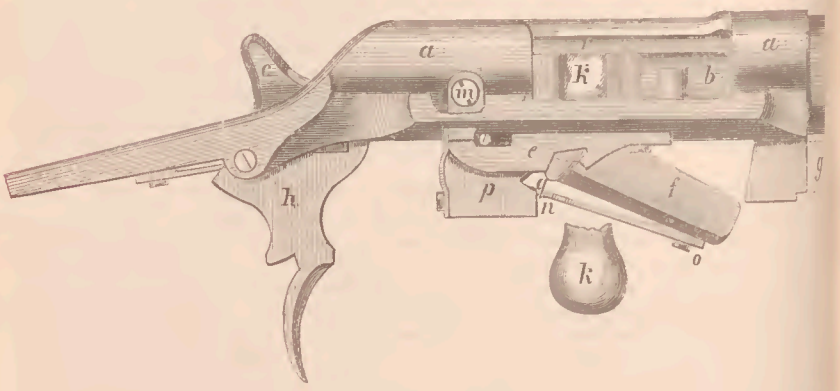


Fig. 4.

Geſchloſſener Verſchluſs.



Um den Zubringer in der nach abwärts gedrückten Stellung zu erhalten, greift ein Anſatz *q* desſelben unter das Leitſtück *e*, welches durch eine an der rückwärtigen Fläche desſelben wirkende Feder ſtets nach vorwärts gedrückt wird. Soll der Zubringer jedoch nach aufwärts gehen, um eine aus dem Magazinsrohre durch die in demſelben befindliche Spiralfeder in den Zubringer geſchobene Patrone in das Gehäuſe zu bringen, ſo wird beim Oeffnen des Verſchluſſes das

Leitstück *e* durch einen verstärkten Zug des Verschlufskolbens nach rückwärts geführt, hiedurch kann die Nase *q* des Zubringers frei in den unteren Ausschnitt des Leitstückes eintreten, und der Zubringer kann nun durch die Feder *m* in der früher besagten Weise nach aufwärts gehoben werden; beim Schliefsen des Verschlusses wird die vor dem Laderaume im Zubringer befindliche Patrone durch den Verschlufskolben vorgeschoben und durch das vollständige Rechtsdrehen des letzteren das Gewehr schufsbereit hergestellt.

Gleichzeitig wird aber durch den Ansatz, an welchem der Hebel befestigt ist, ein auf einem rechtsseitigen Ansatz des Zubringers ruhender, die rechte Gehäusewand passirender Stift *s*, der über das Gehäuse hinausragt, nach abwärts gedrückt, wodurch auch der Zubringer nach abwärts gedreht und das vorgeschobene Leitstück in der Lage erhalten wird, um erneuert eine Patrone aus dem Magazine aufzunehmen.

Nach dem Abschiefsen wird bei wiederholtem Laden die leere Patrone durch den Extractor aus dem Laderaume gezogen und durch die im Zubringer erliegende Patrone in präcifer Weise ausgeworfen.

Soll das Repetirwerk aufser Thätigkeit gesetzt werden, so ist blofs nothwendig, einen Schuber *t*, der in dem Hebelansatze sich befindet, nach vorwärts zu schieben, um den beim Oeffnen des Verschlusses herausgehobenen Zubringer beim Schliefsen nicht mehr herabzudrücken. Diese Function wird bewerkstelligt, indem durch das Vorwärtsschieben des eben erwähnten Schubers ein Loch *u* frei wird, in welches der Stift *z* beim Schliefsen eintritt, in Folge dessen nun der Zubringer nicht hinabgedrückt wird.

Das Magazinsrohr ist eine Röhre aus Messing, welche sechs Patronen aufzunehmen vermag.

Wie aus dem Vorigen hervorgeht, kann das Gewehr mit acht Patronen schufsbereit sein, welche in folgender Weise geladen werden: Verschlufs öffnen, und das Magazinsrohr in bekannter Weise mit sechs Patronen laden, die siebente bleibt im Zubringer, die achte wird in den Laderaum eingeführt, und sodann der Verschlufs geschlossen. Das Laden dieser acht Patronen ist in zwölf Secunden ausführbar, das Verschiefsen derselben bei schnellem Anschlage in sechzehn Secunden.

Das Gewicht des Fruhwirth'schen Gewehres beträgt nur sechs Pfund; es ist somit das leichteste unter den bisherigen Repetirgewehren.

Die Firma Leopold Gasser, von welcher die österreichische Regierung die für die Cavallerie und Artillerie eingeführten Revolver bezieht, besitzt zwei Fabriken — eine in Wien, die andere in St. Pölten — mit einer Gesammtproductionsfähigkeit von 100.000 Stück Revolvern und 45.000 Stück Jagd- und Scheibengewehren per Jahr. Die Gasser'schen Etablissements sind derart eingerichtet und organisirt, dafs man sich daselbst fremder Mithilfe vollständig zu entschlagen vermag und jede Waffe von den ersten Anfängen an bis zur gänzlichen Vollendung in den eigenen Werkstätten zu erzeugen im Stande ist. Die genannte Firma hat die fabriksmäfsige Erzeugung der Revolver in Oesterreich eingeführt, und dieselbe binnen kurzer Zeit zu einer solchen Höhe gebracht, dafs sie jetzt erfolgreich mit amerikanischen und englischen Firmen concurriren kann.

Absehend von den von Gasser exhibirten Revolvergewehren, Jagdstutzen und Luxusrevolvern gedenken wir hier nur des österreichischen Armeerevolvers, dessen Construction von dem verstorbenen Firma-Inhaber herrührt.

Dieser Revolver ist nach dem System Lefaucheux für Centralzündung eingerichtet, sechsschüssig, und besitzt einen sieben Zoll langen gufsstählernen Lauf mit dem Bohrungsdurchmesser von fünf Linien, welcher mit sechs, 1 Punkt tiefen Zügen versehen ist. Die Dralllänge beträgt sechzehn Zoll.

Der Schlofsmechanismus ist für doppelte Bewegung, das heifst, er gestattet die Abgabe des Schusses sowohl mit als ohne vorherige Drehung des Hammers. Der Revolver ist im ungeladenen Zustande zwei Pfund dreizehn Loth schwer. Die

ſcharfe Patrone hat eine Meſſinghülſe mit der Roth'ſchen Centralzündung, eine Pulverladung von 20 Gramm, und das Geſchoſs, welches dem beim Infanteriegewehre in Verwendung kommenden gleich iſt.

Gaſſer hatte auch ſogenannte Officiersrevolver ausgeſtellt, welche dem Ordonanzrevolver hinſichtlich ihrer Einrichtung und Leiſtungsfähigkeit möglichſt nahe kommen, jedoch geringere Dimenſionen und daher auch ein kleineres Gewicht beſitzen.

Von den Gewehrpatronen-Fabrikanten in Oeſterreich hatten bloſs G. Roth aus Wien, das Conſortium Zborzil von Simmering bei Wien, dann die Actiengeſellſchaft, ehemals Sellier und Bellot, aus Prag ausgeſtellt.

Das Conſortium Zborzil hatte ein kleines Tableau verſchiedener Patronenhülſen aus Kupfer, Tomback und Meſſing eingeſendet, und zeichnete ſich deſſen Fabricat durch Reinheit und Genauigkeit der Arbeit vortheilhaft aus.

Die Expoſition der Prager Actiengeſellſchaft, welche vornehmlich Kapſeln, Zündhütchen aller Arten, dann aber auch Kriegs- und Jagdmunition inbegriff, zählte zu den ſchönſten in dieſer Branche, und zeigte jedes einzelne, auch das kleinſte der Tauſende von vorhandenen Stücken von der gröſsten Accurateſſe bei der Herſtellung.

Die Fabricate des früheren Hauſes Sellier & Bellot genieſsen übrigens ſeit Langem in Oeſterreich und auch über deſſen Grenzen hinaus einen wohlbegründeten guten Ruf.

Die Ausſtellung von G. Roth übertraf jedoch alle anderen dieſes Faches an Reichhaltigkeit der Kaliber und des verwendeten Materials. Von den Patronenhülſen für einen mehrzölligen Geſchützkaliber angefangen bis zur kleinſten Patronenhülſe für Zimmerpiſtolen waren hier bei 50 Gattungen exponirt, auſserdem die verſchiedenen Erzeugungsſtadien der Hülſen dargeſtellt, die in der öſterreichiſchen Armee eingeführten Gewehrkapſeln, elektriſche Zünder, gepreſste Gewehrprojectile u. ſ. w.*

Sämmtliche Erzeugniſſe lieſsen die möglichſte Sorgfalt bei der Herſtellung und die Vortrefflichkeit der angewendeten Maſchinen erkennen. In der öſterreichiſchen Armee, ſowie in der öſterreichiſchen und ungariſchen Landwehr ſind für die neuen Gewehre mit 5 Linien Kaliber Patronenhülſen aus Tombackblech (für die Revolver aus Meſſingblech) mit dem Roth'ſchen Centralzündungs-Syſtem eingeführt, wie denn überhaupt Roth's Lieferungen ſowohl für das Inland als auch für ausländiſche Mächte ſich ſtets von trefflicher Qualität bewährten.

In der ungariſchen Abtheilung hatte die Preſsburger Filiale dieſer Firma, welche ausſchlieſslich für die ungariſche Regierung arbeitet, Muſter der bei den ungariſchen Landwehrtruppen eingeführten Patronen ausgeſtellt, die an Güte des Fabricates den anderen gleichſtanden.

Deutſches Reich. Die Gewehrfabrik von Dreyſe in Sömmerda hatte mehrere Gewehre ſammt zugehöriger Munition ausgeſtellt, welche mit Recht die Aufmerkſamkeit der Fachmänner auf ſich zogen. Das innerhalb des letzten Decenniums ſo berühmt gewordene Dreyſe'ſche Zündnadelgewehr hat in jüngſter Zeit durch den Sohn des Erfinders F. v. Dreyſe weſentliche Verbeſſerungen erfahren, und bildete in dieſer modificirten Form das bemerkenswertheſte Stück der Dreyſe'ſchen Ausſtellung.

---

* Zur Anfertigung des Bleidrahtes für Gewehrprojectile wird ein hydraulicher Apparat, beſtehend aus vierfacher Pumpe, Vertheilungs-Schieberſtock und Preſſe verwendet; letztere in Verbindung mit dem Bleiſchmelz-Apparat, welcher circa 3 Centner Kohle täglich verbraucht, liefert in 10 Arbeitsſtunden beiläufig 40 Centner Bleidraht in 110 Pfund ſchweren Adern von 5 Linien Durchmeſſer, genügend für 150.000 Geſchoſſe à 278 Gran. Die Bedienung erfordert 3 Arbeiter. Eine Kugelpreſſe liefert in 10 Arbeitsſtunden 50.000 glatte Geſchoſſe, welchen 2 Maſchinen die Sicken einrollen. Zum Betrieb der ganzen Fabrication iſt ein Motor von 10 bis 12 Pferdekräften nöthig.

Das Schloſs dieſes Gewehres iſt ein verbeſſerter, zum Selbſtſpannen eingerichteter Zündnadel-Mechanismus, der die Einfachheit und Solidität des letzteren mit einer ebenſo ſchnellen als bequemen Handhabung der beſten beſtehenden Gewehrſyſteme verbinden ſoll. Zur Charakteriſirung der Einfachheit des verbeſſerten Schloſſes, welches gleich gut für die Stift- wie für die Nadelzündung anwendbar iſt, genügt es anzuführen, daſs der Mechanismus nur aus ſechs Theilen beſteht, und daſs alle Functionen des Ladens bis zum Abfeuern mit drei Griffen erledigt werden. Die Mängel, welche dem alten Zündnadel-Gewehre vermöge ſeiner früheren Entſtehung gegenüber den neueren Gewehren in balliſtiſcher Beziehung eigen waren, ſind bei dem modificirten Modell durch die Anwendung des Kalibers von 11 Millimetern und der Metallpatrone mit ſtarker Ladung beſeitigt worden. Alle dieſe Vorzüge zuſammengefaſst laſſen das verbeſſerte Zündnadel-Gewehr geeignet erſcheinen, unter den jetzigen Hand-Feuerwaffen einen hervorragenden Platz einzunehmen.

Von ganz eigenthümlicher Conſtruction iſt die vor einigen Jahren vielbeſprochene Granatbüchſe, deren Verwendung für Kriegszwecke jedoch 1869 durch die Petersburger Convention, welche die Anwendung von Sprenggeſchoſſen unter 400 Gramm ausſchloſs, unmöglich gemacht wurde.

Die Büchſe hat ein Kaliber von 23 Millimeter, und beſitzt am rückwärtigen Laufende das mit Schraubengewinden verſehene, um ein Charnier nach rechts ſeitwärts drehbare Verſchluſsſtück, welches den Zündnadel-Mechanismus enthält. Der Kolben iſt durch einen gepolſterten eiſernen Bügel erſetzt, welcher den Anſchlag des Gewehres ohne Auflage und ohne Beläſtigung des Schützen ermöglicht. Am rückwärtigen Ende des mit einer kleinen Sprengladung verſehenen Geſchoſſes befindet ſich ein kurzes Kupferröhrchen eingeſchraubt, welches den Percuſſionsapparat enthält; letzterer bewirkt, daſs das Projectil beim Auffchlage durch das Vorſchnellen eines kleinen Schlägers gegen die Zündpille zur Explofion gelangt und in 6 bis 8 Stücke zerſpringt.

Die Trefffähigkeit der Granatbüchſe ſoll bis auf 1800 Schritt noch befriedigend ſein.

Auſser den Sprenggeſchoſſen ſchieſst dieſes Gewehr auch eiſerne Vollkugeln.

Die königlich baieriſche Gewehrfabrik in Amberg, die ſich durch Einführung und Erzeugung der Werdergewehre groſse Verdienſte um die Waffentechnik erworben, hatte von Kriegswaffen ein Gewehr, einen Karabiner und eine Piſtole vom Modell 1869 * eingeſendet, über welche, da deren Conſtruction hinlänglich bekannt, nur zu ſagen iſt, daſs ſie, hinſichtlich ihrer Ausführung den beſten ähnlichen Fabricaten anderer Länder zur Seite geſtellt werden dürften. Für Piſtolen eignet ſich übrigens unſerer Anſicht nach der Werderverſchluſs ſeiner Form wegen weniger; eine derlei Waffe ſieht plump und unſchön aus. Den von der Amberger Gewehrfabrik noch exponirten, damaſcirten Wallbüchſen-Lauf als einen Beſtandtheil einer Kriegswaffe zu erklären, geht wohl nicht an, wobei wir jedoch nicht verfehlen, denſelben als ein recht ſchönes Stück Arbeit anzuerkennen.

C. V. Heinlein aus Bamberg hatte drei Hinterladungsgewehre eigener Conſtruction ausgeſtellt, welche zwei verſchiedene Syſteme repräſentirten. Der Mechanismus von zweien derſelben ähnelte den bekannten Kolbenverſchlüſſen, doch war das Verſchluſsſtück, ein vierſeitiges Prisma, nicht mittelſt des gewöhnlichen Hebels, ſondern durch Abwärtsdrücken des Griffbügels im Verſchluſsgehäuſe zurückzuführen, wobei gleichzeitig das Schlöſschen geſpannt wurde; beim Aufwärtsdrücken des Griffbügels wird das Verſchluſsſtück wieder vorgeführt und das Gewehr iſt ſchuſsbereit.

Das zweite Syſtem, deſſen Verſchluſs mit einer Plombe verſchloſſen war, und welches deshalb auch von der Jury nicht unterſucht wurde, glich in der äuſseren Anordnung dem Werdergewehre, nur bildete hier das Verſchluſsſtück ein Prisma, welches beim Vorwärtsdrücken des um einen Bolzen drehbaren Griffbügels nach abwärts ging und beim Zurückführen des Bügels den Lauf abſchloſs.

---

* Syſtem Werder.

Wie der Conſtructeur angab, hat er den Lauf mit einem neuen Zugſyſtem verſehen, durch welches jegliche Verſchleimung der Bohrung verhindert werden ſoll. Was nun das anbelangt, ſind wir der Meinung, daſs ein Zugſyſtem dieſs niemals leiſten kann, da die hiezu nöthigen Bedingungen im Schieſspräparate liegen.

Schweiz. An Hand-Feuerwaffen für Kriegszwecke haben aus der Schweiz das eidgenöſſiſche Militärdepartement eine inſtructive Sammlung der Ordonanzwaffen mit einer Zuſammenſtellung der zugehörigen Munition und ihrer Anfertigung, die ſchweizeriſche Induſtriegeſellſchaft in Neuhauſen bei Schaffhauſen, die Firmen Theophil Klaus aus Genf und Martini Tanner & Comp. aus Frauenfeld, Muſter ihrer Fabricate nach den Syſtemen Vetterli und Martini ausgeſtellt. Groſse Präciſion in der Erzeugung zeichneten ſämmtliche exhibirten Schweizer Waffen aus, wie auch die richtige Erkenntniſs jener Bedingungen, denen eine tüchtige Feldwaffe entſprechen ſoll.

Obzwar das Verſchluſsſyſtem Vetterli zu den bekannteren zählt, ſo wollen wir doch für diejenigen Leſer, die ſich in der Menge von Syſtemen nicht augenblicklich zurecht zu finden vermögen, hier eine kurze Charakteriſtik deſſelben, und zwar des Repetirgewehres folgen laſſen.

Das Repetirgewehr Vetterli hat das Patronenmagazin unter dem Laufe und geſchieht die Hantirung des Verſchluſs- und Schloſsmechanismus ähnlich wie die Bewegung des Kammercylinders beim preuſsiſchen Zündnadel-Gewehr, jedoch vermögen die einzelnen Griffe mehr zu leiſten. Durch die Linksdrehung wird die ſpiralförmige, am hinteren Ende des Verſchluſskolbens gelagerte Schlagfeder geſpannt und durch das kräftige Zurückſchieben des Verſchluſscylinders das hintere Lauf-Ende geöffnet, die leere Hülſe entfernt und ein Kniehebel zum Emporheben des Zubringers mit der neuen Patrone in Thätigkeit geſetzt. Das Magazinsrohr, welches durch eine rechtsſeitig angebrachte Oeffnung gefüllt werden kann, faſst 11 Patronen, die beim Gebrauche des Magazins von der Spiralfeder und dem Kolben ſucceſſive in den Zubringer gedrückt werden, welcher ſie vor den Laderaum führt. Das Repetirgewehr kann alſo 13 Patronen faſſen, und zwar: 11 im Magazin, 1 im Zubringer und 1 im Lauf. Die Feuerſchnelligkeit läſst ſich in raſchem Anſchlage bei halbwegs geübten Schützen mit 16 Schuſs per Minute annehmen. Die Waffe iſt übrigens anſtandslos auch als Einlader zu gebrauchen.

Der eidgenöſſiſche Oberſtlieutenant Rudolph von Erlach hatte Hand-Feuerwaffen ſchweizeriſchen Modells aus Phosphorbronce eingeſchickt, die theilweiſe in der Gewehrfabrik von Wilhelm von Steiger in Thun bearbeitet waren. Die Proben mit denſelben waren durch ſchweizeriſche Waffentechniker gemeinſchaftlich mit ſchweizeriſchen Artillerie-Officieren vorgenommen worden, und hatten dargethan, daſs Phosphorbronce richtig gewählter Qualität für Repetirkarabiner, Cadettengewehre und Revolver in der Anwendung, wie ſie ausgeſtellt war, vollſtändig genügende Haltbarkeit und Sicherheit bietet. Mit Ordonnanzmunition wurden aus einem Repetirkarabiner 700 Schüſſe, wovon 200 im Schnellfeuer abgegeben, ohne daſs bei Anwendung eines Stahl-Verſchluſscylinders der Verſchluſs gegenüber einem ſolchen aus Stahl und Eiſen an Dichtigkeit und fortdauernd leichtem Gange zurückgeſtanden wäre.

Der eidgenöſſiſche Stabsmajor Rudolph Schmidt aus Bern ſtellte ein ſchweizeriſches Cadettengewehr ſammt Zubehör, dann einen Revolver aus, und hatten dieſe beiden Objecte den Zweck, zu zeigen, in welcher Weiſe es dem Einſender gelungen ſei, den militäriſchen Uebungen der ſchweizeriſchen Jugend eine der Gegenwart entſprechende, zugleich kriegstüchtige Waffe einfachſter Conſtruction (nach Vetterli-Einlader) zu liefern, und dabei insbeſondere die Billigkeit des Productes im Verhältniſſe zur Qualität darzuthun. Der Ausſteller liefert Gewehre gleichen Modells und von der nämlichen Qualität in Partien zu 43 bis 45 Francs.

J. W. von Steiger in Thun lieferte einen Revolver und ein Repetirgewehr. Erftere Waffe präfentirte fich günftig durch verbefferte Griffformen und leichten Anfchlag; der Ausfteller vindicirte ihr ferner gröfsere Percuffionskraft, genaueftes Schiefsen auf gröfsere Diftanzen und rafcheres Laden als bei den bisherigen Syftemen u. f. w., Vorzüge, die fich natürlich auf der Ausftellung nicht erproben liefsen.

Im Allgemeinen läfst fich von den fchweizerifchen Hand-Feuerwaffen auf der Wiener Weltausftellung fagen, dafs fie zwar nicht durch ihre Zahl imponirten, indem fich die Ausfteller zumeift auf einzelne Exemplare befchränkten, dafs fie dagegen insgefammt davon Zeugnifs gaben, dafs die Schweiz wie feit Jahren, fo auch heute noch, was Verftändnifs der Hand-Feuerwaffen und deren exacte Herftellung betrifft, an der Spitze des Fortfchrittes fteht.

Belgien. Die Collectivausftellung der Gewehrfabrikanten in Lüttich vereinigte die meiften der erprobten und in den Dienft eingeftellten Kriegs-Handfeuerwaffen mit Hinterladung. Gab diefe Expofition auch keine Vorftellung von der berühmten Lütticher Gewehrinduftrie, fo war diefelbe doch für das Studium der mitunter weniger bekannten Syfteme gut geeignet und wäre ihr nur eine etwas fyftematifchere Gruppirung der verfchiedenen Modelle zu wünfchen gewefen.

Im Ganzen waren bei 60 Verfchlufsfyfteme ausgeftellt, welche zum Theile den in den Armeen eingeführten Waffen, zum Theile aber folchen angehörten, die wenigftens ausgedehnten Experimenten unterzogen worden find. Der Lefer findet die bemerkenswertheften derfelben in: Mattenheimer, die Rückladungsgewehre, Darmftadt und Leipzig 1867, dann in Plönnies, neue Hinterladungsgewehre, Leipzig 1867; endlich in Plönnies und Weigand, die Gewehrfrage, Darmftadt und Leipzig 1872, abgehandelt.

Montefiore-Levi und Dr. Künzel aus Brüffel wurden durch die verhältnifsmäfsig grofse abfolute Feftigkeit der Phosphorbronce, welche fchon bei gegoffenen Stücken 30 bis 35 Kilogramm per Quadratmillimeter beträgt, auf die Idee geleitet, Verfchlufs- und Garnitur-Beftandtheile, ja felbft Gewehrläufe aus Phosphorbronce darzuftellen, und hatten derartig modificirte Piper-, Comblain-, Lefaucheux-, Snider-, Werndl- und Remington-Gewehre exhibirt. Die Erfinder hoben namentlich den geringen Anfchaffungspreis des Metalles hervor. Zu nennen wäre noch die von Fusnot aus Brüffel ausgeftellte fchöne Munitionsfammlung.

England. Infoferne man thatfächlich neue, auf weitere Vervollkommnung der Armee-Handfeuerwaffen abzielende Conftructionen fuchte, mufste man in der englifchen Abtheilung diefe Hoffnung aufgeben, dagegen befeftigte fich dafelbft aufs Neue die Ueberzeugung aller Gewehrkundigen von der bisher nur felten erreichten, nirgends jedoch übertroffenen Exactheit der englifchen Gewehrfabricate.

Die wenigen englifchen Ausfteller von Kriegsmateriale führten nur bekannte Syfteme vor, zumeift das in der britifchen Armee eingeführte Henry-Martini Gewehr.

Ueber diefes nach dreijährigen Verfuchen in England im Jahre 1871 unter 05 concurirrenden Modellen zur Kriegs-Handfeuer-Waffe als vorzüglich geeignet befundene Gewehr gibt zwar auch fchon die Fachliteratur der jüngften Zeit einigen Auffchlufs;* zur Orientirung dürfte jedoch an diefer Stelle eine Darlegung des Principes derfelben geftattet fein.

Der Verfchlufsblock wird durch eine Drehung des Griffbügels, wobei der gabelförmige obere Arm des letzteren an die hintere Fläche eines Ausfchnittes des erfteren ftöfst, nach abwärts bewegt, und wirkt dann der Block im Herunterfchlagen

* Siehe: Die technifche Entwicklung der modernen Präcifionswaffen der Infanterie. Von Hermann Weygand, königlich preufsifchem Major und Bezirkscommandeur. Leipzig, 1872.

auf einen doppelten Extractor (Winkelhebel) zum energiſchen Auswerfen der Patronenhülſe. Beim Zurückziehen des Bügels ſtemmen ſich die erwähnten Arme zum feſten Verſchluſs gegen die vordere Fläche des Ausſchnittes im Verſchluſsblocke. Der Block nimmt in ſeiner Bohrung den Schlagſtift mit aufgeſchobener Spiralfeder auf; die Bohrung iſt hinten durch eine Holzſchraube geſchloſſen. In einen Längenſchlitz des Schlagſtiftes greift ein auf der Achſe des Bügels zwiſchen deſſen gabelförmigen Armen befeſtigter, einarmiger Hebel, der unten mit der Raſt verſehen, als Nuſs fungirt. Beim Vorſtoſsen des Bügels nimmt der Nuſshebel bei ſeiner Rückwärtsbewegung den Schlagſtift mit, bis die Stange des Abzuges in ſeine Raſt tritt und die geſpannte Feder zwiſchen der Kopfplatte des Schlagſtiftes und dem Ende der früher erwähnten Hohlſchraube fixirt. Am Ende der gemeinſchaftlichen Achſe des Bügels und des Nuſshebels befindet ſich auf der rechten Seite auſserhalb ein Zeiger, deſſen Bewegung mit jener des Hebels zuſammenfällt, der alſo anzeigt, ob das Schloſs geſpannt iſt oder nicht. Auf derſelben Seite iſt am Abzugsblech ein Schieber angebracht; der Mechanismus iſt feſtgeſtellt, wenn der Schieber die Verlängerung einer Warze auf dieſer Seite des Gehäuſes bildet. Der Mechanismus erfordert nur zwei Griffe: 1. Vorſtoſsen des Bügels: Oeffnen, Auswerfen und Spannen. 2. Zurückziehen des Bügels: Schlieſsen.

Von inſtructivem Werthe war die Ausſtellung von Läufen für Handwaffen und Gatlingkanonen der Henry Rifled Barrel Comp., deren Etabliſſements ſich in London befinden. Die beſagten Läufe waren in den verſchiedenen Stadien der Fabrication zu ſehen, und die ausgefertigten nach Henry-Martini gezogen. Bemerkenswerth wegen ſeiner vorzüglichen, von der engliſchen Regierung adoptirten, in der Fachliteratur bereits mehrfach behandelten Laufconſtruction war der von Henry Alexander ausgeſtellte Selbſtſpanner. Dieſes Gewehr hat bei der von der groſsbritanniſchen Regierung im Jahre 1871 angeordneten Erprobung verſchiedener Hinterladungseinrichtungen den erſten Preis erhalten.

G. E. Lewald ſandte Snider-Gewehre und für Metallpatronen umgeſtaltete Chaſſepots nach W. Scott's Patent, Objecte, die wohl durch ihre präciſe Herſtellung, nicht aber durch Neuheit oder beſondere Wichtigheit in militäriſcher Hinſicht auffielen. Ein Gleiches gilt von den Murcott'ſchen Gewehren und den Adamſchen Revolvern.

Eley Brothers's Patronen und Daw's eigenthümliche, aber dem Fachmanne auch nicht mehr fremde Patronenhülſen verdienten ebenfalls aus dem ſchon angegebenen Grunde alle Anerkennung.

Schlieſslich wollen wir noch des von W. Soper ausgeſtellten Hinterladungs-Gewehres erwähnen, dem der Erfinder die beſondere Feuerſchnelligkeit von 60 Schuſs per Minute anrühmt. Die Einrichtung desſelben (der Verſchluſs wird durch eine nach rechts um einen Charnierbolzen drehbare Klappe bewerkſtelligt, gegen deren Mitte der Hammerſchlag axial wirkt) iſt aus Fachjournalen bekannt. Bezüglich der beſagten Schuſszahl ſind wohl einige Zweifel geſtattet.

Schweden. Obwohl auch Schweden mit Ausnahme des vom Grafen Sparre conſtruirten Hinterladungskarabiners, einer Waffe, die zu den Hinterladern mit Blockverſchluſs rangirt (der Verſchluſsblock oder Keil geht beim Spannen des Hammers in Falzen nach abwärts, wobei eine Feder geſpannt wird; der durch die Patronenzieher-Feder bewegte Patronenzieher extrahirt beim Freiwerden die Patrone, und fixirt den Block in ſeiner unteren Stellung. Beim Einführen der Patrone, wenn durch den Wulſt derſelben der Extractor in ſeine Lage gedrückt wird, ſteigt das mit letzterem in Verbindung ſtehende Verſchluſsſtück in Folge der Wirkung der Feder in die Höhe und bewirkt den rückwärtigen Abſchluſs) hauptſächlich nur Hand-Feuerwaffen des dort eingeführten Remingtonſyſtems ausgeſtellt hatte, ſo bieten doch die Verhältniſſe der Waffenfabrication in dieſem entfernten Lande manches Wiſſenswerthe.

Schweden hat zwei Factoreien, welche sich mit der Anfertigung von Kriegsgewehren befassen; die eine, Carl Gustavs Stad (Eskiltuna), gehört dem Staate, die zweite, Husquarna, einer Privatgesellschaft. Von beiden Factoreien fabricirte Gewehre, Karabiner u. s. w. waren ausgestellt, und zwar die von Carl Gustavs Stad durch das Kriegsministerium. Ein Remingtongewehr, angefertigt in dem letztgenannten Etablissement, kostet 35 Francs, und gekauft von Husquarna 48 Francs; ein Karabiner kostet in Carl Gustavs Stad 33 Francs.

Das Remingtongewehr schwedischen Modells hat einen Kaliber von 12·17 Millimeter und wiegt 4·7 Kilogramm; die Patronen haben Kupferhülsen mit Randzündung; das Projectil wiegt 24, die Ladung 4·25 Gramm. Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt beim Gewehr 400, beim Karabiner 340 Meter.

Zu den Gewehrläufen wird dermalen ausschliefslich gewalzter Bessemerstahl von dem Werke Fagersta verwendet.* Husquarna wurde durch Gustav Adolph II. 1624 in der Stadt Jönköping angelegt und benützte man damals die Fälle des Husquarna nur zum Laufhammer. Zu Ende des vorigen Jahrhundertes wurde jedoch die Gewehrfabrik allmälig nach Husquarna verlegt. Bei der Factorei sind jetzt 360 Männer und 55 Kinder unter 15 Jahren angestellt. Die Werkstätten werden mit Wasserkraft betrieben, doch gelangen von den vorhandenen 4000 Pferdekräften nur 200 zur Benützung.

Zu den Schäften wird vierjähriges, trockenes Birkenholz aus Småland, West- und Ostgöthland bezogen. Jährlich werden ungefähr 30.000 Gewehre angefertigt, wobei 187 Arbeitsmaschinen in Thätigkeit sind; es ist jedoch zu bemerken, dafs ein Theil dieser Maschinen auch zur Fabrication von Nähmaschinen herbeigezogen wird.

Die Gewehrläufe werden sehr strengen Gewaltproben unterworfen, wozu Paskugeln von 25·50 Gramm Gewicht und 12·5 Millimeter Durchmesser genommen werden; die Läufe sind hiebei nur vorgebohrt. Zuerst wird ein Schufs mit obengenannter Kugel und 19·12 Gramm Pulver, dann einer mit 38·25 Gramm Pulver und einer Kugel gegeben, wornach die Anzahl der Kugeln mit Beibehaltung derselben Pulvermenge bis auf neun gesteigert wird. Nun vermag das Pulvergas die Kugeln mitunter nicht mehr aus dem Laufe zu treiben, sondern entströmt durch das Zündloch. Solche Läufe werden nach dem Ausschmelzen der Kugeln neuerdings geladen und weiter beschossen. Bei einer im Mai 1872 in Carl Gustavs Stad vorgenommenen Laufprobe konnte ein Lauf erst dann gesprengt werden, nachdem er eine vierzehnmal gröfsere Pulverladung, als für welche er construirt worden, ausgehalten hatte. Gewöhnlich zeigt sich, wenn einmal die Anzahl der Kugeln gesteigert wird, an der Stelle, wo die Kugeln fassen, eine geringe Erweiterung, die aber, da die Läufe noch nicht kalibermäfsig gebohrt sind, nichts auf sich hat.

Rufsland. Die kaiserliche Gewehrfabrik in Slatoust, die Sestroretzer und die Gewehrfabrik in Tula hatten Gewehre nach dem Transformationssysteme Krnka und nach Berdan II ausgestellt. In allen drei genannten Werken wird die Gewehrerzeugung gegenwärtig in grofsem Umfange betrieben, und haben diese Etablissements durch die eingesendeten Proben bewiesen, dafs sie auf der Höhe der Zeit stehen, und jeder technischen Anforderung entsprechen können. Die Construction des Krnkagewehres ist wohl als genügend bekannt anzunehmen, dagegen dürfte eine kurze Andeutung bezüglich des Modelles Berdan II am Platze sein. Das Gewehr Berdan II zeigt eine grofse

---

* Der Stahl für Gewehrläufe hat folgende Bestandtheile:

0·25	Percent	Kohlenstoff
0·036	„	Silicium
0·234	„	Mangan
0·022	„	Phosphor und Spuren von Schwefel.

Verwandtſchaft mit dem ſchon früher beſchriebenen Fruhwirth'ſchen Gewehre wenn man ſich das Repetirwerk des letzteren hinwegdenkt.

Die Hauptbeſtandtheile des Verſchluſſes ſind: das Verſchluſsgehäuſe, der Kammercylinder mit Griff und dem Extractor, das Schlagſtück mit Schlagbolzen ſammt Zündſtift und ſpiralförmiger Schlagfeder, der Ejector mit der Ejectorfeder, die Abzugvorrichtung.

Das Verſchluſsgehäuſe iſt ſeiner Form nach ein Cylinder, der rückwärts auf den Lauf aufgeſchraubt iſt und die Beſtimmung hat, die Verſchluſsbeſtandtheile aufzunehmen und die Verbindung des Laufes mit dem Schafte zu vermitteln. Der Cylinder hat oben einen Ausſchnitt für die geradlinige Bewegung des Kammercylinders und erweitert ſich dieſer, an den Lauf anſchlieſsend, nach rechts in einer Länge, welche der Länge der Warze des Kammercylinders entſpricht. Die erwähnte Erweiterung des Längenausſchnittes, wie ſie bei den meiſten Kolbenverſchlüſſen vorkommt, hat die Beſtimmung, nach erfolgtem Rechtsdrehen des Kammercylinders die Warze aufzunehmen und hiedurch den Kammercylinder in ſeiner Lage zu fixiren. Der untere Ausſchnitt des Gehäuſecylinders dient für den Durchgang des Ejectors und die Abzugsvorrichtung.

Unten am Gehäuſecylinder ſind mittelſt einer und derſelben Schraube zwei Federn befeſtigt, welche nach aufwärts reagiren: die (kürzere) Ejectorfeder, welche auf den Arm des unten im Gehäuſe um eine Achſe drehbar gelagerten Ejectors wirkt, der einen einarmigen Hebel repräſentirt; ferner die (längere) Abzugsfeder, welche auf den Arm der um die Ejectorachſe drehbaren Nuſs wirkt, und ſtets ihre Bewegung nach aufwärts anſtrebt. (Die hier erwähnte Nuſs hat dieſelben Functionen, wie die Stange eines Percuſſionsſchloſſes und die Abzugfeder jene der Stangenfeder.)

Um gleich an dieſer Stelle den Abzugmechanismus zu ergänzen, ſei erwähnt, daſs das Züngel ein um eine Achſe drehbar gelagerter Winkelhebel iſt, der mit ſeinem horizontalen Arme (das Gewehr horizontal gedacht) in den rückwärts an der Nuſs angebrachten Ausſchnitt loſe eingreift. In Folge des Drehbeſtrebens der Nuſs hat auch der horizontale Arm des Züngels das Drehbeſtreben nach aufwärts; wird das Züngel am verticalen Arme nach rückwärts gedrückt, ſo wird die Nuſs nach abwärts gedrückt und die Stangenfeder geſpannt.

Der Kammercylinder iſt ein hohler Cylinder, der oben mit Warze und darauf befeſtigtem Griffe verſehen iſt; rückwärts befindet ſich ein rechtwinklig gebogener Ausſchnitt für den Eintritt der Warze des den Kammercylinder hülſenartig übergreifenden Schlagſtückes. Die Warze iſt ihrer Längenrichtung nach ausgehöhlt und nimmt den federnden Extractor (Patronenzieher) auf, der in ſeiner Lage durch eine von aufsen eingeſetzte, in die Höhlung der Warze eingreifende Schraube fixirt iſt. Die Höhlung des Kammercylinders beſteht aus zwei Theilen; aus einem vorderen, gröſseren Cylinder, in welchem die ſpiralförmige Schlagfeder gelagert iſt und einem rückwärtigen, kleinen Cylinder für den Durchgang des Schlagbolzens. Die vordere, gröſsere cylindriſche Höhlung iſt durch einen den vorderen Rand des Kammercylinders übergreifenden Boden (Nadelrohr der Zündnadel-Gewehre) abgeſchloſſen, der durch einen Querſtift fixirt wird.

Das Schlagſtück iſt ein Cylinder mit Boden und daran ſchlieſsendem Knopf zum Ergreifen. Boden und Knopf ſind durchhöhlt, um den Schlagbolzen aufzunehmen, der durch eine Schraube mit dem Schlagſtücke feſt verbunden iſt. Der Schlagbolzen beſteht aus einem cylindriſchen Körper mit einer vorderen Verſtärkung als Boden für die in ſelben gelagerte ſpiralförmige Schlagfeder; an die Verſtärkung ſchlieſst ſich vorne der Zündſtift an. An der unteren Fläche des Schlagſtückes befinden ſich zwei Sicherheitsraſten.

Functionirung. Soll geladen werden, nachdem ein Schuſs abgegeben wurde, ſo wird der Griff des Kammercylinders ergriffen, derſelbe links gedreht und zurückgezogen; der Extractor extrahirt die Patrone und dieſe wird, ſobald der Kammercylinder bei der Rückbewegung den Ejector paſſirt hat, empor

geſchleudert. Nach dem erfolgten Zurückgehen wird die Patrone eingeführt und der Kammercylinder am Griffe vorwärts gedrückt; hiebei legt ſich der emporgedrückte Arm (Stangenſchnabel) der Nuſs vor den vorderen Rand des Schlagſtückes und hält dieſes ſammt Schlagbolzen feſt; beim weiteren Vordrücken des Kammercylinders nähert ſich der rückwärtige Boden desſelben der Verſtärkung des Bolzens, wodurch die Spiralfeder zuſammengepreſst wird.

Wird ferner der Kammercylinder nach rechts gedreht, ſo iſt die Waffe ſchuſsbereit. Zum Abfeuern wird ein Druck auf das Züngel ausgeübt, hiedurch der Schnabel der Nuſs vom vorderen Rande des Schlagſtückes weggezogen, wodurch die Spiralfeder ausſpielen kann. Selbſtverſtändlich kann, ohne den Verſchluſs zu öffnen, durch einfaches Zurückziehen des Schlagſtückes geſpannt werden.

Die kaiſerlichen Patronenfabriken in St. Petersburg exhibirten Metallpatronen und die Firma Bruno Hofmark Inſtrumente für Patronenconſtruction, welche zwar eine groſse Reichhaltigkeit der für das Verfahren nothwendigen Stücke einer Garnitur erwieſen, dafür aber auch von der Genauigkeit, mit der hiebei vorgegangen wird, zeugte.*

Frankreich. Die Ausſtellung an Kriegs-Handfeuerwaffen war eine unbedeutende, welcher Umſtand wohl zum gröſsten Theile den gegenwärtigen unfertigen militäriſchen Verhältniſſen dieſes Landes zuzuſchreiben ſein dürfte.

Inſtructiv war nur die Munitionsſammlung von Gevelot in Paris, welche Durchſchnitte faſt aller in den Armeen Europas eingeführten Gewehrpatronen enthielt.

Auſserdem wäre nur noch ein von Gaſtinne Renete exhibirtes Hinterladungsgewehr-Project zu erwähnen. Dieſes Gewehr, deſſen techniſche Ausfertigung unbedingt eine vorzügliche war, gehört in die Claſſe der Blockverſchluſs-Einzellader.

Durch das Vordrücken des um ein Charnier drehbaren Griffbügels wird der vierkantige Verſchluſsblock mittelſt einer Geradführung vertical nach abwärts gezogen, wodurch eine ſeitliche Oeffnung des Verſchluſsgehäuſes frei wird, durch welche eine Patrone eingeführt werden kann. Der Verſchluſsblock wirkt beim Abwärtsgehen auf den, ähnlich wie bei Peabody geſtalteten, Extractor (Winkelhebel), welcher die ausgeſchoſſene Hülſe in den ober dem Block entſtandenen leeren Raum ſchiebt, von wo ſie ſodann durch eine Rechtsdrehung des Gewehres bei der eben erwähnten ſeitlichen Oeffnung ausgeworfen wird.

Das Vordrücken des Bügels bewirkt zugleich das Zurücktreten eines in die rückwärtige Fläche des Verſchluſsblockes eingreifenden Sperrſtiftes, ſowie das Spannen des Hammers eines im Kolbenhalſe befindlichen Mittelſchloſſes.

Wird der Bügel nach rückwärts gedreht, ſo ſteigt der Verſchluſsblock in ſeiner Führung nach aufwärts und ſchlieſst das hintere Laufende ab.

Italien. Die Ausſtellung von Kriegsgewehren war eine ziemlich reichhaltige. Das Kriegsminiſterium exhibirte Ordonnanzwaffen — Gewehre und Karabiner — mit dem modificirten Vetterliverſchluſs.

Die Modification des ſchweizeriſchen Originales beſteht bekanntlich im Weſentlichen darin, daſs das italieniſche Gewehr für Centralzündung eingerichtet iſt, demnach nur einen einfachen Zündſtift beſitzt, und die für die Randzündung des ſchweizeriſchen Gewehres erforderliche Schlaggabel in Wegfall kam.

Von mehreren Ausſtellern waren neu conſtruirte, reſpective verbeſſerte Hinterladungs-Gewehre vorhanden, unter welchen als die intereſſanteſten die

* Die ruſſiſche Regierung hat die Fabrication der Metallpatronen auf dem groſsartigſten Fuſse eingerichtet, und wird der ganze Bedarf Ruſslands an Kleingewehr-Munition von vier Staatswerken, deren Leitung Generalen und höheren Officieren der Artillerie übertragen iſt, gedeckt. Die Leiſtungsfähigkeit dieſer Anſtalten kann bis über eine Million Patronen täglich gebracht werden, wobei nicht zu überſehen iſt, daſs auch die Patronenhülſen in eigener Regie erzeugt werden. Das Rohmateriale (Meſſingblech) wird von Privatwerken geliefert.

Gewehre der Gebrüder Merolla aus Neapel und des Capitäns im 49. italieniſchen Infanterie-Regimente, Seraphin Frattola, bezeichnet werden dürften. Das eine der Gewehre von Merolla gehörte in die Claſſe der Charnierverſchlüſſe und iſt inſoferne von beſonderem Intereſſe, als hier beim Spannen des Hammers das Verſchluſsſtück geöffnet, während bei den ſogenannten Selbſtſpannern beim Oeffnen des Verſchluſſes die Spannung ſelbſtthätig bewirkt wird. Nach dem Zurückziehen eines mit einem Angriffe verſehenen, axial geſtellten, aus der rückwärtigen Wand des Verſchluſsgehäuſes in der Art wie beim Syſtem Wänzl hervortretenden Sperrſtiftes ſchnellt das Verſchluſsſtück in Folge des Druckes einer Feder, die zwiſchen den Backen des ober dem hinteren Laufende befeſtigten Charniers ſich befindet, nach aufwärts. Das Charniergelenk iſt unten mit zwei Zähnen verſehen, welche in die gezähnte Stange des Patronenziehers eingreifen, wodurch dieſer beim Aufwärtsſchnellen des Verſchluſsſtückes vorgeſchoben und zur Wirkſamkeit gebracht wird. Um den Verſchluſs öffnen zu können, muſs der Hammer zuerſt vollends geſpannt werden.

Der Sperrſtift verſieht zugleich die Function eines Schlägers, indem der Hammer des im Kolbenhalſe befindlichen Mittelſchloſſes auf denſelben ſchlägt und dieſer ſodann den im Verſchluſsſtücke ſteckenden Zündſtift trifft.

Bei einem zweiten Projecte von Merolla iſt der Kolbenhals, in welchem ein Mittelſchloſs gelagert iſt, vorne ſenkrecht abgeſchnitten, und um eine im Vorderſchaft befindliche Schraubenwelle nach links drehbar. Auf der vorderen Fläche des abgeſchnittenen Kolbenhalſes iſt eine eiſerne Platte mit zwei Spangen befeſtigt, welch' letztere den Kolbenhals oben und unten übergreifen. In dieſer Platte ſind zwei Durchbohrungen angebracht, eine in der verticalen Schnittsebene des Gewehres für den Durchgang des Zündſtiftes und eine zweite links, nahe am Rande, in welche ein Stift greift, der mit einem, eine Spannweite von der Platte auf der linken Seite des Vorderſchaftes befindlichen federnden Knopfe in Verbindung ſteht. Wird dieſer Knopf niedergedrückt, ſo zieht er den Stift zurück und der Kolben läſst ſich nun nach links drehen, wodurch die rückwärtige Lauföffnung frei wird. In letzterer befindet ſich ein ringförmiger Extractor, welcher das ganze Wulſtlager enthält und ſenkrecht zur Verticalebene zwei geſchlitzte Führungsſtangen hat, die in beiderſeitigen Oeffnungen des an den Lauf angelötheten Gehäuſes in der Richtung der Laufaxe bewegt werden. Gegen die Enden dieſer Stangen wirken Spiralfedern.

Das vom Capitän Frattola conſtruirte Gewehr wurde vom Erfinder als Geheimniſs behandelt, daher wir auf daſſelbe, über welches wir höchſtens Vermuthungen aufſtellen könnten, nicht weiter eingehen.

Tommaſo Toni & Figlio aus Rom ſtellten ein Gewehrmodell aus, welches eine Modification des Syſtemes Vetterli-Einzellader repräſentirte. Das Oeffnen des Verſchluſſes erfolgte ſtatt durch Rückwärtsbewegen des Verſchluſskolbens durch Aufwärtsdrehen desſelben, wobei durch Auftreffen der Rückenfläche des Kolbens auf die ſchiefe Ebene des Extractors der letztere in Thätigkeit kommt.

Eine gleiche Modification des Syſtemes Chaſſepot (älteres Modell) lag ebenfalls vor. Bei beiden dieſer Modelle wäre in der mangelhaften Fixirung des Verſchluſsſtückes während des Schuſſes ein Hauptnachtheil zu ſuchen.

Spanien. Von den ſpaniſchen Ordonanz-Handfeuerwaffen (Syſtem Remington) als bekannt übergehend, erwähnen wir nur ein von der Fabrica de armas de Escalduna ausgeſtelltes modificirtes Remington-Gewehr, deſſen Abänderung darin beſtand, daſs die Verſchluſsklappe beim Spannen des Hammers ſich, ohne eines weiteren Griffes zu bedürfen, gleichzeitig umlegte, wobei der Griffbügel ſich rückwärts aus einer Feder auslöſte und um ein an ſeinem vorderen Ende befindliches Charnier nach abwärts geſchnellt wurde. In Folge dieſer mit ziemlicher Vehemenz ſtattfindenden Bewegung wird auch der Extractor mit

einer gewiffen Schnelligkeit aus feinem Lager gezogen, und damit ein befferes Auswerfen der ausgefchoffenen Patronenhülfe erzielt. Das Zurückdrücken des Griffbügels vermittelte das Schliefsen der Verfchlufsklappe.

In der Ausftellung des Mufeo de Artilleria befand fich ferner ein fehr fchön ausgeftattetes Hinterladungs-Gewehr aus dem Jahre 1739, angefertigt von Gabriel Algora, Büchfenmacher in Madrid, von welchem wir, wenngleich es keine kriegsmäfsige Feuerwaffe war, doch aus dem Grunde Notiz nehmen, weil der Erfinder diefes Gewehres fchon die Nothwendigkeit einer gasdichten Patrone erkannt, und eine folche in einer principiell der jetzigen Metallpatrone fehr nahe kommenden Weife zu realifiren verfucht hat. Das Gewehr befitzt ein Feuerftein-Schlofs. Der Lauf läfst fich wie bei den Lefaucheux- und Lancafter-Jagdgewehren um ein vor dem Griffbügel befindliches Charnier nach abwärts drehen, worauf eine circa fünf Zoll lange eiferne, genau in den Lauf paffende Ladekammer mittelft der an derfelben befindlichen Pfanne herausgenommen wird.

Diefe Kammer kann nun entweder mit ledigem Pulver und Blei oder auch mit einer vorbereiteten Papierpatrone geladen werden, worauf fie wieder in den Lauf gefteckt und das Gewehr gefchloffen wird.

Amerika. In wahrhaft prachtvoller Auswahl hatte E. Remington Gewehre feines Syftemes, und zwar nach den in Amerika für die Landtruppen und die Marine eingeführten, dann nach dem dänifchen, fchwedifchen, fpanifchen und egyptifchen Modelle ausgeftellt, und damit die weite Verbreitung diefes als Kriegswaffe ausgezeichneten Gewehres dargethan.

Aufser den bekannten Syftemen von Peabody, Colt und Berdan fah man in der amerikanifchen Abtheilung: Springfield-Gewehre für die Transformirung mit einer Art Wänzl-Verfchlufs, alle Stadien der Schäftung und der Erzeugung der einzelnen Gewehrbeftandtheile, verbefferte Sharpe's Gewehre und Karabiner mit Blockverfchlufs, bei welchen die verticale Bewegung des Letzteren durch die Drehung des Griffbügels gefchieht, Ward-Burton'fche Selbftfpanner mit Kolbenverfchlufs, deffen Feftftellung durch eine getheilte Schraube ermöglicht wird, endlich Laidley-Gewehre, welche eine Modification des Remington'fchen Syftemes find und auch fchon auf der letzten Parifer Ausftellung vorhanden waren.

Die Metallpatronen der Union cartridge company gaben Zeugnifs von der hohen Stufe der Vollkommenheit, auf welcher fich diefer Fabricationszweig in Amerika befindet.

Wenn wir jedoch das Facit auch der amerikanifchen Kriegswaffen-Expofition ziehen, fo lautet dasfelbe wie bei den meiften anderen Staaten nur dahin: Fabrication auf der Höhe der technifchen und militärifchen Anforderungen ftehend, das Vorgeführte aber durchgehends bekannt; auch in Bezug der Repetirwaffen, welche doch in Amerika zur Zeit des Seceffionskrieges ziemlich rafch lebensfähig geworden waren, auf der Ausftellung kein Fortfchritt bemerkbar.

Es fcheint uns aber hier die Stelle, eines zur letzterwähnten Waffengattung zählenden Gewehres Erwähnung zu thun, welches zur Zeit der Ausftellung, jedoch nicht als ein für diefelbe beftimmtes Object von dem amerikanifchen Capitän Meigs nach Wien gebracht und hier mehrfachen Proben unterzogen wurde.

Diefes Gewehr gehört in die Claffe jener Repetirwaffen, welche das Magazin im Kolben haben. Letzterer vermag in Folge feiner eigenthümlichen Einrichtung einen mit 50 Patronen gefüllten eifernen Cylinder aufzunehmen, aus welchem die Patronen durch einen einfachen Mechanismus in den Lauf gebracht werden. Nähere Andeutungen über diefen Mechanismus zu geben, geftattet uns die Rückficht auf das geiftige Eigenthum des Capitäns Meigs nicht, doch müffen wir conftatiren, dafs der Erfinder zu wiederholtenmalen in Gegenwart von Commiffionen aus Fachmännern das Verfchiefsen fämmtlicher im Kolben befindlicher Patronen in dem Zeitraume von 22 bis 25 Sekunden ausführte. Das Laden, Abfeuern und

Auswerfen der verſchoſſenen Patronenhülſen erfolgt bloſs durch das Vor- u Rückwärtsführen des Griffbügels.

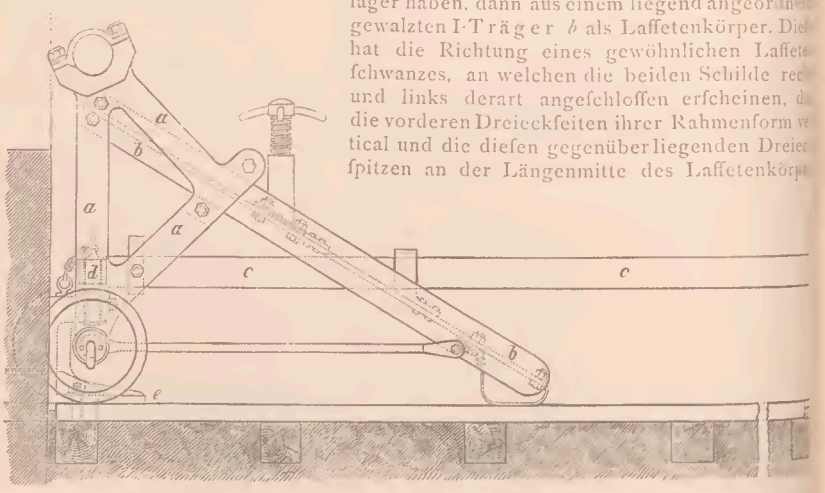
In balliſtiſcher Beziehung iſt das Meigs'ſche Gewehr bis jetzt v keinem Werthe.

Um recht viel Patronen in den Ladecylinder bringen zu können, muſs der Erfinder die Patronen ſo klein als möglich machen, demzufolge er ein fe kleines Blei und die geringe Pulverladung von 3 Grammen anwendet. In Bezu auf Trefffähigkeit entſpricht ſein Gewehr auch auf den kleineren Diſtanzen n mäſsigen, keineswegs aber jenen hochgeſpannten Anforderungen, welche heut z Tage an ein Kriegsgewehr geſtellt werden. Die Urſache hievon iſt vornehmlic in dem Umſtande zu ſuchen, daſs Capitän Meigs vor Allem dem Verſchluſs- u Repetirmechanismus ſeine Aufmerkſamkeit zuwandte und dieſen auf den höchſte Grad der Vollkommenheit zu bringen trachtete. Es liegt auch dem Repetitionswerk ein geſunder Gedanke zu Grunde, und könnte Meigs, wenn er ſich mit eine erfahrenen Waffentechniker verbindet, unzweifelhaft ſeine bis jetzt noch im erſte Stadium befindliche Erfindung in kurzer Zeit zu einer wirklich brauchbaren, dan aber auch furchtbaren Waffe herausbilden.

Feld- und Gebirgsartillerie, Feſtungs-, Schiffs- und Küſtengeſchütze

Oeſterreich. Das öſterreichiſche Reichs-Kriegsminiſterium hat ſich a principiellen Gründen an der Ausſtellung nicht betheiligt. Mit ſpecieller Einwil gung des Miniſteriums iſt aber dennoch ein Object ausſchlieſslich militäriſch Charakters zur Expoſition gelangt, das als eminent eigene Schaffung ſeiner O gane angeſehen werden darf. Es iſt dieſs die von der Maſchinen- und Waggo fabrik in Simmering exhibirte eiſerne Kaſemattlaffete. Dieſelbe hat beigetragen, der genannten Firma die Forſchrittsmedaille zu erwerben, obw Entwurf und Detailconſtruction vom Oberlieutenant Julius Kotrtſch des te niſchen und adminiſtrativen Militärcomité herrühren. Dieſe Laffete hatte ſich b ihrer Experimentirung in dem Maſse bewährt, daſs ſie im heurigen Sommer de öſterreichiſchen Artilleriematerialе einverleibt wurde. Sie beſteht aus zw Schilden *a*, *Fig. 5*, aus Flacheiſen geſchweiſst, von dreiſeitig rahmenartiger Form welche oben die Schildpfannen und unten A lager haben, dann aus einem liegend angeordn gewalzten I-Träger *b* als Laffetenkörper. Die hat die Richtung eines gewöhnlichen Laffete ſchwanzes, an welchen die beiden Schilde rec und links derart angeſchloſſen erſcheinen, d die vorderen Dreieckſeiten ihrer Rahmenform ve tical und die dieſen gegenüber liegenden Dreiec ſpitzen an der Längenmitte des Laffetenkörp

Fig. 5.



ruhen. Dem hinteren Ende des letzteren ift durch einen unten angefchraubten Holzklotz eine Art Protzftock-Form gegeben.

Die Richtmafchine ift auf dem horizontal liegenden Hauptnerv des Trägers *b* aufgefchraubt, und befteht aus einer hohen, fixen, broncenen Mutter und einer darin mittelft Handkreuz bewegbaren Richt-Schraube.

Der Hauptträger und ein die Schilde verbindender Querbolzen haben runde Durchläffe von etwa 80 Millimeter Durchmeffer. Diefe werden durch einen Leitbalken *c* paffirt, der vorne ein Reihloch befitzt und hinten eine Puffervorrichtung *f* trägt.

Die Laffete wird auf einer Bettung gebraucht, welche aus fünf Querrippenhölzern und fechs Pfoften befteht; letztere liegen in der Rücklaufrichtung und werden auf die Querrippen-Hölzer mit langen Holzfchrauben und vorne noch dadurch niedergehalten, dafs ein gufseiferner Reihklotz auf den mittleren Pfoften aufgefetzt und mit zwei ftarken Schraubenbolzen durch den Pfoftenbelag hindurch an das vordere Querrippenholz angezogen ift.

Der ftarke Reihnagel *d* vereinigt endlich den erwähnten Leitbalken mit dem Reihklotze *e*. Beim Schuffe fpielt die Laffete genau längs des Leitbalkens zurück, nachdem fie, wie erwähnt, von diefem an zwei Punkten geführt ift, und gelangt dann an den Puffer; fie trägt zur entfprechenden Anlehnung an letzteren am Durchlaffe des I-Trägers einen paffend geformten Anfchlag.

Der Leitbalken ift ein gewöhnliches fchmiedeifernes Wafferleitungsrohr, welches an feinem vorderen Ende ein Reihloch-Stück und hinten die Puffervorrichtung *f* eingefchraubt enthält; letztere ift jenen Kautfchukpuffern gleich, wie fie im Eifenbahnfache für Zughaken gebräuchlich find.

Damit fich die Bettung vorne im Momente der Pufferwirkung nicht hebe, ift fie durch zwei in Canäle der Kafemattmauer eingefchobene Holzftücke niedergeftützt.

Das Pufferende des Leitrohres dient endlich auch als Richthebel für Seitenrichtung.

Die Laffetenachfe trägt zwei niedere, gufseiferne Rollräder mit Handfpeichen-Löchern am Umfange.

Das Gefchütz läfst fich mit Handfpeichen durch zwei Mann leicht zurückführen, und durch drei Mann mittelft directen Angriffes, alfo ohne alle Hilfsmittel in einem Zuge nach vorne fchieben.

Die befprochene Laffete gehört für Gefchütze zur Grabenbeftreichung; fie erinnert in ihrer allgemeinen Geftalt wohl an eine französifche Conftruction, ift von diefer jedoch in der Detailanordnung fo differirend, dafs fie als vollftändig neue Conception angefehen werden mufs. Insbefondere eigenthümlich ift die einfache Anordnung ihres Laffetenblockes, die neue und fehr correcte Anordnung des Leitrohres fammt Puffer, endlich die einfache und gelungene Bettungsconftruction. Der horizontale Drehpunkt des Gefchützes ift in Folge der letzteren der Bruftmauer bis auf 100 Millimeter nahegerückt. Das Rohr reicht weiter als mit feiner halben Länge in die Scharte, und ift der Beftreichungswinkel bei alledem mehr als ausreichend.

Der hinterfte Punkt des rückgefpielten Gefchützes fteht nicht ganz drei Meter von der Bruft ab.

Die Laffete ift endlich trotz des bedeutenden Gefchützkalibers (15 Centimeter) fo compendiös, dafs die zur Aufftellung und Bedienung nöthige Räumlichkeit blofs 9 Fufs Breite und bei 3 Fufs rückwärtiger Communication 12 Fufs Tiefe erfordert. Sie ergab beim Verfuche eine Feuerfchnelligkeit von 30 Secunden per Schufs. Die Feuerhöhe der Laffete beträgt 1063 Millimeter.

In der öfterreichifchen Abtheilung hatte ferner noch die Waffenfabrik in Steyr ein Exemplar der in der k. k. Armee eingeführten Mitrailleufe und in der ungarifchen Abtheilung das königlich ungarifche Landesvertheі-

digungs-Miniſterium ein Exemplar der für die Honvéds gehörigen, von G. Sigl in Wien erzeugten Mitrailleuſen ausgeſtellt.

Beide Geſchützgattungen gehören dem Syſtem Montigny an, und unterſcheiden ſich bloſs in einigen Nebenſächlichkeiten von einander.

Da der Ausſtellungsbericht unter Anderem auch dazu dienen ſoll, in ſpäteren Tagen jenes Stadium der Ausbildung der vorzüglichſten Waffen feſtſtellen zu können, wie dieſes die Ausſtellung gezeigt hat, ſo erachten wir für nöthig, das Princip der Montigny-Mitrailleuſe überhaupt, und die Einrichtung des bezüglichen öſterreichiſchen Geſchützes insbeſondere hier in Kürze klar zu legen, zumal dasſelbe in authentiſcher publiciſtiſcher Form noch nirgends beſprochen worden iſt.

Die Mitrailleuſe Montigny beſteht der Weſenheit nach aus einem Bündel parallel und ſymmetriſch gelagerter, mit einer kanonenähnlichen Hülſe umgebener Gewehrläufe und aus einem Lade- und Abfeuerungsmechanismus, welcher mit Hilfe einer eigenen Ladeplatte das gleichzeitige Laden aller Läufe und das ſucceſſive Abfeuern derſelben geſtattet.

Dieſe Waffe hat eine dem Kartätſchſchuſſe ähnliche, und da ſie laffetirt iſt, auch eine das Infanteriegewehr an Trefffähigkeit überſteigende Feuerwirkung.

Die öſterreichiſche Mitrailleuſe beſitzt 37 Gufsſtahl-Läufe von der nämlichen inneren Einrichtung, wie die Läufe des Werndlgewehres. Die broncene Hülſe beſitzt ungefähr in der Mitte eine ringförmige Verſtärkung mit einem vertical nach abwärts reichenden cylindriſchen Zapfen, mittelſt deſſen das Rohrbündel in der Laffete gehalten wird. Am rückwärtigen Ende der Hülſe iſt die Verſchlufsgabel aufgeſchraubt; zwiſchen den verticalen Wänden derſelben befindet ſich der Verſchlufsmechanismus, welcher der Hauptſache nach aus dem Verſchlufscylinder, einer Zündſtift- und Abzugsplatte, 37 Schlägern und ebenſo viel Zündſtiften beſteht.

Der Verſchlufscylinder enthält 37 zu ſeiner Axe parallele cylindriſche Löcher für die Aufnahme der Schläger. Letztere haben eine cylindriſche Geſtalt und nahe der Mitte eine ſcheibenförmige Verſtärkung; ihr vorderer Theil iſt coniſch und endet in einen Kopf mit flach gewölbter Stirne. Der rückwärtige etwas verjüngte Theil ſteckt in einer Spiralfeder, welche in geſpanntem Zuſtande eine Expanſionskraft von 15 bis 16 Pfund beſitzt, mit der auch der Schläger vorwärts geſchleudert wird. Auf dem Verſchlufscylinder iſt die Kolbenplatte aufgeſchraubt, an welcher der zum Zurück- und Vorführen des Gehäuſes beſtimmte Hebel befeſtigt iſt.

Die Zündſtift-Platte dient hauptſächlich als Lager für die Zündſtifte und enthält demgemäſs gleichfalls 37 coniſche Durchbohrungen. Die Abzugsplatte bildet das Mittelglied zwiſchen dem Verſchlufs- und Abfeuerungsmechanismus und ſteht mit dem Abzughebel, welcher auf und nieder bewegt wird, in Verbindung.

Um das Abfeuern Lauf für Lauf möglich zu machen, iſt die obere Kante dieſer Platte mit ſechs, gegen die vordere Fläche derſelben abgeſchrägten Stufen verſehen.

Das Laden der Mitrailleuſe wird mittelſt Ladeplatten bewirkt. Dieſelben ſind aus Stahl erzeugt, mit Schubleiſten, einer Handhabe und zur Aufnahme von Patronen mit 37 Durchbohrungen verſehen.

Der Abzugsmechanismus iſt, wie der Sperrhebel, ein gegliederter Winkelhebel und derart äquilibrirt, dafs er die mit ihm verbundene, im Verſchlufsgehäuſe befindliche Abzugplatte ſtets oben erhält. Die Wirkungsweiſe des Abfeuerungsmechanismus wird aus Folgendem klar werden: Wird der Verſchluſs vorgedrückt, ſo werden die Schläger durch die vorliegende Abzugplatte in ihre Lager zurückgeſchoben und die Spiralfedern hiedurch geſpannt. Bewegt man den Abzughebel aus der horizontalen Lage nach aufwärts, ſo wird die Abzugplatte nach abwärts gezogen, worauf die geſpannten Schläger einzeln frei werden. Die Zündſtifte gegen die Patronen ſchnellen und dieſe entzünden. Es kann ſomit mit einem Hebelzug die ganze Ladeplatte — mit 37 Patronen — abgefeuert werden.

Der Streuungsmechanismus, welcher den Zweck hat, dem Rohre bei Abgabe einer Salve eine feitliche Bewegung zu ertheilen, in Folge deren das Ziel der Breite nach beftrichen wird, fteht fowohl mit dem Abzugshebel, als auch mit der Laffete in Verbindung, und ift derart eingerichtet, dafs durch die Drehung einer Schraube das Rohrbündel während des Feuers entweder unverrückt bleibt oder fich um ein gewiffes Mafs um feinen verticalen Zapfen dreht.

Die gröfste Streuung beträgt auf 300 Schritt 15 Klafter, kann jedoch mit Hilfe einer an der Streuvorrichtung angebrachten Scala zwifchen Null und der eben angegebenen Grenze beliebig regulirt werden. Die beabfichtigte Streuung während der Abgabe einer Salve wird ftets fo bewirkt, dafs die Axe des Streuungskegels in die Mittelebene der Laffete fällt.

Damit die Schläger erft dann zur Thätigkeit gelangen, wenn das Verfchlufsgehäufe mit der eingefchobenen Ladeplatte an der rückwärtigen Fläche des Laufbündels anliegt, ift der Abzughebel mit einer Sperrvorrichtung in Verbindung gebracht, welche den befagten Zweck präcife erfüllt.

Zum Richten dient ein am Rohrkopf-Ringe befeftigtes Vifirkorn und ein Rahmenauffatz, deffen Diftanzfcala bis 1600 Schritt reicht.

Ein Deckel mit Kautfchukadjuftirung ift zum Schutze der Mündungen am Rohre angefchnallt.

Das Schiefsgeftell der Mitrailleufe bildet eine hölzerne, mit eiferner Achfe und den Rädern des 4-Pfünders verfehene Laffete mit parallelen Wänden. Das Rohrbündel ruht mit feinem verticalen Zapfen in einem eifernen Lager, deffen Schildzapfen in den Laffetenlagern eingelegt find. Der Deckel des Laffetenkaftens kann als Sitz benützt werden.

Die Richtmafchine ift der bei den öfterreichifchen Feldgefchützen eingeführten nachgebildet, mit dem einzigen Unterfchiede, dafs die Schneckenrad-Mutter fammt der Richtfchraube fich in einem eifernen Gehäufe befindet, durch welches überdiefs die Kurbelwelle geht.

Auf der Achfe, zwifchen den Rädern und der Laffete befinden fich zwei in je zehn Fächer eingetheilte Käften für je zehn geladene Ladeplatten.

Ein unter den Laffetenwänden befeftigtes Netz aus Eifendraht dient zur Aufnahme der abgefeuerten Ladeplatten bei fehr fchnellem Schiefsen. Die Seitenrichtung wird mit einem Richtbaume gegeben.

Eine gewöhnliche 4-pfündige Protze, jedoch ohne Reihfchiene, bildet das Vordergeftell. Der Protzkaften, deffen Rückwand zum Oeffnen eingerichtet ift, dient zur Aufnahme von vier Einfatzkäften, deren jeder acht gefüllte Ladeplatten enthält. Es befinden fich demnach beim Gefchütz $20 + 32 = 52$ geladene Patronenplatten, das ift 1924 Schufs.

Der Munitionswagen, ein adaptirter 4-pfündiger, hat auf der rechten Tragwand eine fehr einfach eingerichtete Hülfenausftofs-Vorrichtung, mittelft deren die ausgefchoffenen Patronenhülfen aus den Ladeplatten entfernt werden. Im Kaften werden neun gepackte Gewehrpatronen- und ein Requifitenverfchlag untergebracht. Die Wagenprotze ift der Gefchützprotze gleich.

Die Munition der Mitrailleufe befteht in fcharfen und blinden Patronen, welch' beide den beim Werndlgewehre eingeführten gleich find.

Zur Bedienung eines Gefchützes find fieben Mann defignirt, von denen vier auf dem Protzkaften und drei auf dem Munitionswagen fortgebracht werden.

Sowohl die Mitrailleufe als der Wagen werden mit je vier Pferden befpannt.

Die Mitrailleufe der Honvèds unterfcheidet fich von jener der gemeinfamen Armee nur dadurch, dafs die Laufbündel-Hülfe und die Verfchlufsgabel aus Eifen find, dafs fie eine andere Streuvorrichtung befitzt, und gleichwie die belgifche fiebenläufige Mitrailleufe mit einer ftählernen Blende verfehen ift.

Was die balliſtiſche Leiſtungsfähigkeit dieſer Geſchütze vo Kaliber 11 Millimeter betrifft, ſo wollen wir hier nur erwähnen, daſs zehn bis zwö Ladeplatten à 37 Schuſs, mit 370 bis 444 Schuſs per Minute abgegeben werd können. Maximaldiſtanz 15- bis 1600 Schritt.

Hinſichtlich der Kriegsbrauchbarkeit der Mitrailleuſen beziehe wir uns auf das in der Einleitung Geſagte; wir glauben, daſs weder die Manövri fähigkeit der fraglichen Geſchütze bis zu einer gewiſſen Grenze, noch dere entſprechende Wirkungsfähigkeit, eine gute Munition, geſchulte Bedienung un richtige Führung natürlich vorausgeſetzt, für beſtimmte Fälle der heutigen Krieg führung angezweifelt werden darf. Doch aber dürften ſie ſich beſſer für die Defe ſive als für die Offenſive eignen, und im Feſtungskriege eine hervorragender Rolle als im Feldkriege ſpielen.

Deutſches Reich. Friedrich Krupp Guſsſtahlfabrik in Effe Krupp hatte auſser Muſter ſeines Eiſenbahn- und Schiffsmaſchinen-Materials ein umfaſſende Sammlung von Geſchützen nach Wien geſendet, ein ſyſtematiſch geor netes Ganzes, wie es von keinem der übrigen Ausſteller in dieſer Branche hie vorhanden war. *

Dreizehn Geſchütze, vom kleinſten bis zum gröſsten der gegenwärti im Gebrauche befindlichen Kaliber ſammt Laffeten, Rahmen und Munition, über ſichtlich geordnet, gaben ein Bild von dem groſsartigen Fortſchritte der Neuze in der Geſchützerzeugung, wie es inſtructiver kaum gedacht werden konnte.

Das zu Anfang der ſechziger Jahre immer geſteigerter hervortretende Bedürfniſs nach widerſtandsfähigen Geſchützen groſsen Kalibers für die Armirun der Kriegsſchiffe und Küſtenplätze hatte dem Etabliſſement Krupp's einen Induſtri zweig von groſser Bedeutung eröffnet. Bis zu welch' hohem Grade der Vollendu derſelbe gebracht werden könne, hat Krupp bereits auf der Pariſer Ausſtellu 1867 durch den bekannten 1000-Pfünder dargethan. Seither iſt die Fabri unermüdlich in ihren Beſtrebungen geweſen, und hat nicht nur eine immen Lieferungsfähigkeit bewieſen, ſondern, was Neuconſtructionen betrifft, auch a Laffetirungen ſehr Werthvolles geſchaffen.

Der rieſige Aufſchwung der Eſſener Kanonenfabrication wird am beſte dadurch illuſtrirt, daſs die Krupp'ſchen Geſchütze, welche auf der letzten Pari Ausſtellung gewiſſermaſsen nur als Individuen erſchienen waren, in Wien ſchon e fertiges Syſtem repräſentirten. Nicht minder bedeutend zeigte ſich der Fortſchr im Baue der Laffeten, da die engliſchen, ehedem unübertrefflichen Laffeten ſow in Bezug auf Neuheit der Idee als auch hinſichtlich der Ausführung durch d Krupp'ſchen Conſtructionen bereits überflügelt worden ſind.

Zum Kanonenguſs wird in Eſſen eine zu dieſem Zwecke beſonders geeigne Gattung Tiegelguſs-Stahl verwendet. Sobald der Stahl den geforderten hei

---

* Das Etabliſſement, welches im Jahre 1810 durch Friedrich Krupp errichtet wurd bedeckt heute einen Flächenraum von über 400 Hektaren, und beſchäftigt über 12.000 eige Arbeiter und 2000 verſchiedene Bau-Unternehmer; in der Hütten- und Grubenverwaltu ſtehen auſserdem noch 5000 Arbeiter in Lohn. Die Zahl der Beamten beträgt 739.

Im Jahre 1872 betrug das Quantum des durch Guſs producirten Stahles 135 Millione Kilogramm. Mit Schluſs des letzten Jahres waren vorhanden:

920 Oefen verſchiedener Conſtruction, 275 Coaksofen, 221 Schmiede-Eſſen, 307 Dampfkeſſ (mit einer Geſammt-Heizfläche von circa 16.000 Quadratmeter), 71 Dampfhämmer mit 2- 1000 Centner Gewicht, 286 Dampfmaſchinen von 2 Pferdekraften angefangen bis zu 5 800 und 1000.

Der Kohlen- und Coaksverbrauch erreichte die jährliche Quantität von 500, reſpe tive 125 Millionen Kilogramm.

Die Bergwerks-Verwaltung umfaſst 414 Eiſenſtein-Gruben mit einem Grubenfel von mehr als 2 Millionen Quadratmeter.

Die Hüttenverwaltung umfaſst 5 Hütten mit 11 Hochöfen, eine Coakerei mit 140 Oef im Betriebe und 120 Oefen im Bau.

Die Production der Hütten beträgt per Monat nahezu 12 Millionen Kilogram Roheiſen.

flüſſigen Zuſtand erlangt hat, werden auf Commando des Guſsleiters die Tiegel aus den Schmelzöfen gehoben und in die zu einem gemeinſchaftlichen Reſervoir führenden Zuleitungsrinnen entleert, von wo aus das Metall in einem continuirlichen Strome der Form zufließt. Nach dem Erſtarren des Guſsſtückes hebt man es mittelſt eines Krahnes aus der Grube und bedeckt dasſelbe, falls es nicht gleich unter den Hammer kommt, mit Kohlenſtaub, der darauf fortbrennt und mehrere Wochen hindurch erneuert wird. Bevor man den Ingot der eigentlichen Hammerarbeit unterzieht, muſs er zuerſt im Reverberir-Ofen erhitzt werden.

Ehedem wurde der Rohrkörper in den geforderten Dimenſionen aus dem maſſiven Stahlblock geſchmiedet, ohne eine andere Verſtärkung am Rohre zu erhalten.

Allein die geſteigerten Anſprüche an die Leiſtungsfähigkeit ſchwerer Geſchütze, ſowie die Unzulänglichkeit ſelbſt der groſsartigſten techniſchen Hilfsmittel, das Durchhämmern ſehr groſser Ingots mit Verläſslichkeit zu bewirken, hat auch bei Stahlrohren zur Verwerthung der Vortheile künſtlicher Metallconſtructionen geführt.

Dermalen beſtehen die Krupp'ſchen Schiffs- und Küſtengeſchütze aus einer ſtarken Kernröhre, auf welche je nach dem Kaliber eine, zwei bis drei Ringlagen mit Preſſion aufgeſchoben werden. Das Aufziehen dieſer geſchmiedeten Stahlringe, deren Verminderung im inneren Durchmeſſer zum äuſseren Diameter der zu umſpannenden Rohrtheile ſowohl theoretiſch, als auch praktiſch ſehr genau feſtgeſtellt wird, geſchieht im warmen Zuſtande; die Ausübung der Preſſion auf die Kernröhre und der innige Anſchluſs der Ringe untereinander erfolgt bei ihrem Erkalten. Sämmtliche Kanonen ſind für die Hinterladung nach dem preuſsiſchen (Preſſions-) Syſtem eingerichtet, und beſitzen den Krupp'ſchen Rundkeil-Verſchluſs.

Nach dieſem Principe erzeugte Rohre hat die Eſſener Fabrik ſchon 1867 in Paris exhibirt, und es wieſen daher die bezüglichen Rohrconſtructionen auf der Wiener Ausſtellung keine weſentlichen Neuerungen auf.

Aus der auf Seite 30 folgenden Tabelle ſind die ausgeſtellt geweſenen Geſchütze und zugleich die wichtigſten auf dieſelben Bezug nehmenden Daten zu entnehmen.

Das für die Küſtenvertheidigung beſtimmte 30½-Centimeter-Geſchütz iſt nach demſelben Principe conſtruirt, wie das kürzlich in der deutſchen Küſtenartillerie eingeführte 28-Centimeter-(11-Zöller-)Rohr.

Die Bohrungsröhre iſt von 3 Ringlagen umgeben, und hat das Rohr links und rechts eine Viſirvorrichtung. Die Zündung erfolgt central durch den Verſchluſskeil, der für dieſen Zweck mit einem ſtählernen Zündlochſtollen mit Kupferfutter verſehen iſt.

Die Krupp'ſchen Schiffs- und Küſtenlaffeten ſind im Allgemeinen aus Schmiedeiſen hergeſtellt; einzelne Theile, wie Achſen, Wellen, Zapfen, die Cylinder- und Kolbenſtangen der hydrauliſchen Bremſen und die Rahmenrollen der Küſtenlaffeten beſtehen dagegen aus Guſsſtahl. Guſseiſen hat nur bei kleinen Rollrädern Anwendung gefunden.

Das 30½-Centimeter-Rohr lag in einer Küſtenlaffete, wie ſolche Krupp vom 15 Centimeter-Kaliber aufwärts für ſeine Rohre erzeugt.

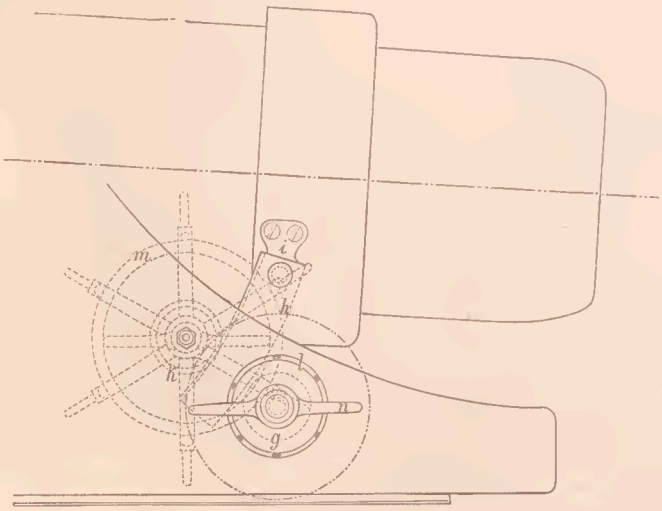
Dieſelben unterſcheiden ſich von den für leichtere Rohre gebräuchlichen Räderlaffeten dadurch, daſs zur Erleichterung der Bedienung die eigentliche Oberlaffete, der Rapert, auf einem auf 4 Rollen drehbaren Rahmen ſteht, deſſen Pivot dicht hinter der Bruſtwehre ſich befindet.

Der Pivotbock und die Schwenkſchienen (Unterlage der rückwärtigen Rollen) ſind auf einer ſoliden Bettung befeſtigt. Die Feuerhöhe der Küſtenlaffeten iſt ſo bemeſſen, daſs die Rohre noch mit etwa 6 Grad Depreſſion über eine Bruſtwehre von 1·890 Meter ſchieſsen können.

Geschützgattung				Kaliber des Rohres	Länge des Rohres	Gewicht samt Verschluss des Rohres	Länge der Bohrung	Zahl der Züge	Gattung der Züge	Länge des Dralles	Gewicht der gufseisernen Langgranate	Geschützladung bei der gufseisernen Langgranate	Gemessene Anfangsgeschwindigkeit der gufseisernen Langgranate	Gewicht der Stahlgranate	Geschützladung bei der Stahlgranate	Gemessene Anfangsgeschwindigkeit der Stahlgranate	Gewicht der Laffete	Gewicht des Rahmens
	Centimeter			Millimeter	Meter	Kilogramm	Meter			Meter	Kilogramm		Meter	Kilogramm		Meter	Kilogramm	
	30½	Kanone	in der Küsten-Laffete	305	6·7	36.600	5·77	72	Parallelzüge mit gleichförm. Drall	21.79	257	50	460	296	60	465	5650	15.350
	28	Haubitze	in der Küsten-Laffete	280	3·2	10.000	2·52	72	detto	11·2	199	20	·	·	·	·	9220	
Kurze	26	Schiffskanone	in der Batterie-Laffete	260	5·2	18.000	4·42	64	detto	18·2	159	30	450	184	37·5	450	8756	
Lange	24	Kanone	in der Batterie-Laffete für Kasemattschiffe	235·4	5·23	15.500	4·51	32	Progressive Keilzüge	16·48	118·5	20	424	135	24	430	7810	
	21		in der Küsten-Laffete	209·2	4·708	10.000	4·106	30	detto	14·23	79	14	430	95	17	430	7200	
	21	Belagerungs-Kanone	in der Rahmen-Laffete	209·2	3·4	3.900	2·91	30	detto	12·36	79	6·5	300	·	·	·	922	1728
Lange	17	Kanone	in der Oberdeck-Laffete	172·6	4·259	5.600	3·78	48	Parallelzüge mit gleichförm. Drall	11·2	45	10	465	55	12	460	3490	
	15		in der Schiffs-Laffete	149·1	3·85	4.000	3·43	48	Keilzüge	9·7	28	6·5	465	35	8	460	2440	
	15	Belagerungs-Kanone	in der Räder-Laffete	149.1	3·44	3.000	3·04	36	Progressiv-Keilzüge	9·7	28	6	470	·	·	·	1845	
	12	Kanone	in der Schiffs-Laffete	120·3	2·925	1.400	2·602	18	detto	8·42	15·5	3	450	17·5	3·5	450	895	·
	9	Feld-	Kanone	91·5	2·04	425	1·819	16	detto	4·53	6·9	0·6	322	·	·	·	546	·
	8			78·5	1·935	295	1·728	12	detto	3·62	4·3	0·5	357	·	·	·	460	·
	6	Gebirgs-		60	1·250	107	1·130	18	Parallelzüge	2·10	2·3	0·2	00	·	·	·	109	·

Der Rapert besteht aus den beiden Seitenwänden, der vorderen und hinteren Querwand und dem Bodenblech. Die Seitenwände sind nur bei den 15-Centimeter-Laffeten aus einfachen Blechen, bei den gröfseren Kalibern aus doppelten, durch einen ringsum laufenden, schmiedeisernen Nietkranz verbundenen Blechen hergestellt. An den Seitenwänden ist die Richtmaschine *(Fig. 6)* zum Nehmen der Höhenrichtung angebracht. Dieselbe ist

Fig. 6.



zu beiden Seiten des Rohres symmetrisch angeordnet, und besteht je aus dem gezahnten Richtrade *g*, welches in den am hinteren Ringe des Rohres mittelst des Richtzapfens *i* (aus Bronce) befestigten Zahnbogen *h* eingreift.

Der Richtzahn-Bogen wird durch eine an seiner inneren Seite angebrachte Führungsrolle *k* im Eingriff mit den Zähnen des Richtrades erhalten.

Zur Bewegung des Letzteren und somit des Rohres dient an der linken Seite die Handspeichen-Scheibe *l*, in deren am äufseren Umfang angebrachten Löcher die Richtspeichen eingesteckt werden können, an der rechten Seite das Griffrad *m*, welches bei gröfseren Kalibern nicht direct auf der Achse des Richtrades steckt, sondern zur Erleichterung der Bewegung mit derselben durch ein Zahnradvorgelege verbunden ist. Zum Feststellen des Rohres nach dem Nehmen der Höhenrichtung dient die Bremsmutter *n* mit zwei Griffen, durch deren Drehung rechts herum man das Richtrad an der Wand des Raperts festklemmen kann.

Zum Zurückholen und zum Ausrennen des Raperts sind vier Rollräder angebracht, von denen die hinteren auf exentrisch gelagerten Achsen stecken und durch Hebel soweit niedergedrückt werden können, dafs das Bodenblech sich vom Rahmen abhebt und auch die vorderen, auf fest gelagerten Achsen steckenden Rollen zum Tragen kommen. Bei der 15-Centimeter-Küstenlaffete hat jedes Rollenpaar eine gemeinsame Achse, die in den Seitenwänden gelagert ist, und auf welcher die Rollen dicht an der Innenseite des Bleches der Seitenwand laufen.

Die hinteren Rollräder treten durch eine in dem Bodenblech angebrachte Oeffnung auf die Rahmenbalken. Der Hebel der hinteren Laffetenrollen, der am

linken Kopfende der Achſe aufgeſteckt iſt, wird in ruhender Stellung durch eine an der Seitenwand angebrachte Klinke feſtgehalten.

Bei den Laſſeten der gröſseren Kaliber, von 17 Centimeter an, befinden ſich die Rollräder des Raperts zwiſchen den beiden Blechen der Seitenwände auſserhalb des Nietkranzes. Jede Rolle hat ihre eigene, in den beiden Wandblechen gelagerte Achſe.

Bei Anordung der hinteren Rollräder iſt hier auf die Anbringung der selbſtthätigen Ausrennvorrichtung Rückſicht genommen, welche bei dieſen Laſſeten nach jedem Schuſſe Rapert und Rohr wieder in die Ladeſtellung bringt, ohne wie bei den 15-Centimeter-Laſſeten, das Einrücken der hinteren Rollräder durch die Mannſchaften zu erfordern. Einen Haupttheil derſelben bilden zwei Keilſchienen, welche hinter dem Rapert auf dem Rahmenbalken aufgeſchraubt ſind. Auf dieſe laufen beim Schuſſe die hinteren Rollräder des Raperts auf und werden dadurch allmählig ſo weit gehoben, daſs auch die vorderen Rollräder zum Tragen kommen, und nach beendigtem Rücklauf vermöge der Neigung des Rahmens nach vorn das ſofortige Ausrennen bewirken.

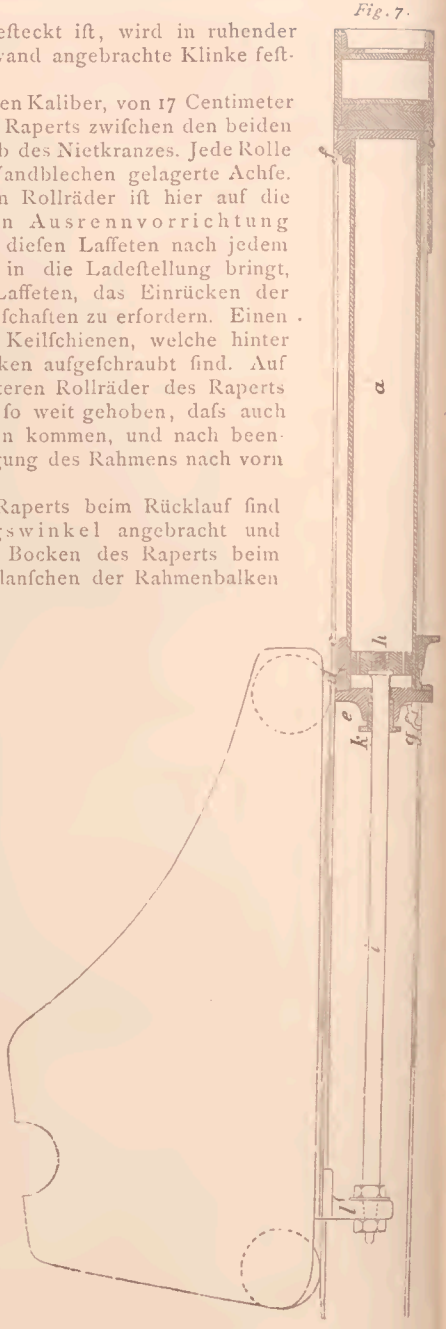
Zur geraden Führung des Raperts beim Rücklauf ſind unter dem Bodenblech Führungswinkel angebracht und das allzu hohe Auffſpringen oder Bocken des Raperts beim Schuſs wird durch die unter die Flanſchen der Rahmenbalken greifenden Bodenklammern verhütet.

Zur Begrenzung des Vor- und Rücklaufes dienen vorn und hinten auf dem Bodenblech angebrachte Puffereiſen, welche gegen die am Rahmen angebrachten Puffer anrennen.

Zum Hemmen des Rücklaufes von Rohr und Rapert dient die hydrauliſche Bremſe (*Fig.* 7).

Den Haupttheil derſelben bildet der aus Guſsſtahl geſchmiedete, gebohrte und abgedrehte Cylinder *a*, der hinten durch einen aufgeſchraubten, geſchloſſenen Bodenflanſch *b* feſt gegen die hintere Querverbindung des Rahmens angeſchraubt iſt, und vorn durch den Cylinderbügel *c* an einem Querſtege desſelben feſtgehalten wird. Das vordere Ende des Cylinders iſt ebenfalls mit einem aufgeſchraubten oberen Flanſch *d* verſehen, an welchem der Cylinderdeckel *e* mit Schrauben befeſtigt iſt. Am Bodenflanſch befindet ſich die Verſchluſsſchraube *f*, welche das Fülloch ſchlieſst, am Cylinderdeckel der Ablaſshahn *g*. Im Cylinder bewegt ſich mit einigem Spielraum der Kolben *h*, welcher

Fig. 7.



mit vier Löchern durchbohrt ist. Die an demselben befestigte Kolbenstange *i* aus Gufsstahl tritt durch den Cylinderdeckel, in welchen sie durch eine mittelst der mit Gewinden versehenen broncenen Stopfbüchse *k* anziehbaren Hanfpackung verdichtet ist, in den Cylinder, und wird vorne durch zwei Muttern mit dem Kolbenstangen-Lager *l* verbunden, welches am vorderen Ende des Bodenbleches des Raperts angeschraubt ist.

Die Wirkungsweise der hydraulischen Bremse ist folgende:

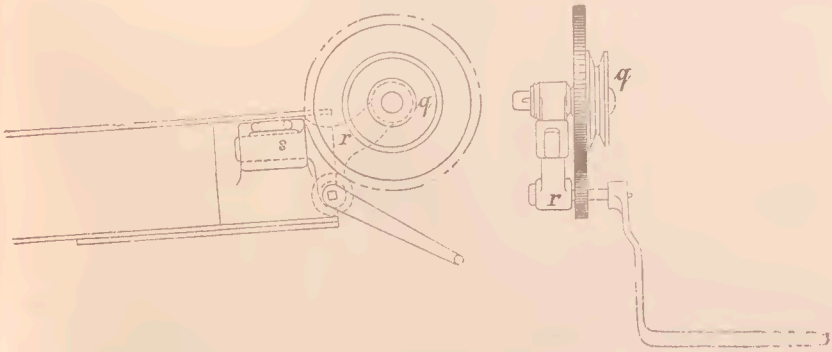
Der Cylinder ist bis auf ein gewisses, darin verbleibendes Luftquantum mit Glycerin gefüllt, welchem vor Wasser defshalb der Vorzug gegeben wurde, weil es weder dem Gefrieren, noch dem Verdunsten ausgesetzt ist. Beim Rücklauf drückt der Rapert mittelst des Kolbenstangen-Lagers und der Kolbenstange den Kolben, welcher vorn dicht hinter dem Cylinderdeckel steht, tiefer in den Cylinder hinein, so dafs sich die ausweichende Flüssigkeit mit grofser Geschwindigkeit durch die Löcher des Kolbens pressen mufs. Hiedurch wird allmälig der Rapert zum Stehen gebracht. Der beim Beginn des Rücklaufes die wirkenden Theile treffende Stofs wird durch die gleichsam als elastisches Kissen dienende Luft des Cylinders wesentlich gemildert. Da der Widerstand der Flüssigkeit bei geringer Geschwindigkeit des Kolbens sehr klein ist, so setzt die hydraulische Bremse dem langsam erfolgenden Vorlaufen kein Hindernifs entgegen.

Der Rahmen besteht im Wesentlichen aus zwei Rahmenbalken, die aus Blech- und Winkeleisen mit vorderer und hinterer Querverbindung hergestellt sind; er ruht auf zwei Paar gufsstählernen Rollenrädern, deren Achsen in starken schmiedeisernen Lagern befestigt sind.

Die Lauffläche der hinteren Rollräder ist mit einer Anzahl radialer Einbohrungen versehen, in welche Handspeichen eingesteckt werden können, um die Rollen zu drehen und dadurch Seitenrichtung zu nehmen.

Zum Zurückbringen (oder Einholen) des Raperts dient die Tauwinde. Dieselbe besteht aus einer Kneiffscheibe *q* (*Fig. 8*), in deren V-förmigem Rande

Fig. 8.



sich das Windetau festklemmt, und welche durch eine Kurbel mittelst Zahnrad und Getriebe in Umdrehung versetzt werden kann. Bei sehr schweren Geschützen ist zwischen Kurbel und Kneiffscheibe ein doppeltes Zahnradvorgelege vorhanden. Alle diese Theile sind an einem Lagerarm *r* angebracht, der unten mit einem Zapfen in das entsprechend gestaltete Loch des am hinteren Ende der Rahmenbalken an jeder Seite befindlichen Windekastens *s* eingesteckt werden kann. Zum Einholen wird an jeder Seite das eine Ende des Windetaues mit einem Haken in das Seitenauge der Raperts eingehängt und das andere um die

Kneiſſcheibe geſchlungen und ſtraff angezogen, worauf man durch Drehen der Kurbel das Tau und den Rapert in Bewegung ſetzt.

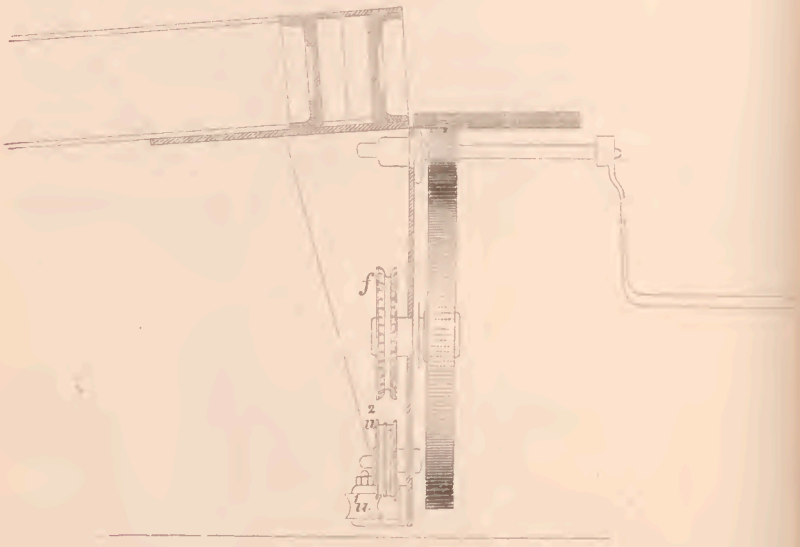
Der Geſchoſskrahn beſteht aus einer gebogenen ſchmiedeiſernen Säule, welche an der rechten Rahmenſeite drehbar gelagert iſt. Am Fuſsende derſelben iſt eine Tauwinde angebracht, deren Trommel durch eine Kurbel mit Zahnrad-Vorgelege bewegt wird, und deren Tau über die Krahnſäule ſo geleitet iſt, daſs es ſich beim Drehen derſelben weder verlängert noch verkürzt und daher die Bewegung des Krahnes nach keiner Richtung hin erſchwert.

Die Geſchoſſe werden in fahrbaren Geſchoſstragen neben den Krahn gebracht und von demſelben bis zur hinteren Rohrmündung gehoben.

Bei den Küſtenlaffeten der Rohre von 21 Centimeter Kaliber an iſt zum Nehmen der Seitenrichtung die Kettenwinde angebracht.

Dieſelbe wird mit dem hinteren Ende des Rahmens verbunden durch das demſelben feſt angeſchraubte Kettenwinden-Geſtell, conſtruirt aus Blechen und Winkeleiſen, in welchem alle beweglichen Theile gelagert ſind. Der wichtigſte derſelben iſt die gezahnte Kettenſcheibe *t* (*Fig. 9*), in deren Umfang

Fig. 9.



die an der Bettung mit ihren Enden befeſtigte Kette eingelegt und durch eine Anzahl von Zähnen, welche ſeitlich zwiſchen die Glieder greifen, feſtgehalten wird. Ein Paar an jeder Seite angebrachter horizontaler und verticaler Führungsrollen u^1 und u^2 dient dazu, die Kette bei der Bewegung ſtets gerade und gleichmäſsig an die Kettenſcheibe zu leiten. Wird nun letztere durch Umdrehung der Kurbel, welche mit derſelben durch Zahnrad und Getriebe in Verbindung ſteht, in Bewegung geſetzt, ſo windet ſich die Kettenſcheibe an der feſten Kette fort, wodurch dem Rahmen eine genaue, leichte und genügend raſche Seitenrichtung ertheilt wird. Für den Fall eines Kettenbruches dienen Taljen nnd Handſpeichen als Reſerve.

Am vorderen Rahmenende iſt mittelſt eines horizontalen Bolzens eine Pivotklappe angebracht, welche den Rahmen mit dem in einem gufseifernen Pivot-bock ſteckenden Pivotbolzen verbindet. Die Fuſsplatte des Pivotbockes iſt f

breit gehalten, dafs die vordere Bogenfchiene noch darauf angebracht ift; die hintere Bogenfchiene wird auf der Bettung befeftigt. Beide Schienen find aus Stahl hergeftellt und haben eine abgerundete Laufflächc, über welche die Flanfchen der Rollräder greifen, um den Rückftofs direct auf die Bettung zu übertragen und das Pivot theilweife zu entlaften.

Nachdem wir im Vorigen die Einrichtungen der Krupp'fchen Küftenlaffeten befchrieben, haben wir bezüglich jener des 30½-Centimeter-Gefchützes nur noch zu bemerken, dafs fie zum Feuern über Erdbruftwehren von 1·9 Meter Höhe beftimmt ift, und eine Lagerhöhe von 2·380 Meter hat.

Die Einrichtungen der Laffete fammt Rahmen fichern dem Gefchütze eine im Verhältniffe zu feinem Gewichte fehr leichte und fchnelle Bedienung.

An Gefchoffen find für die 30½-Centimeter-Kanone Stahl-, Hartgufs- und Langgranaten in Ausficht genommen.

Die Gewichtsunterfchiede derfelben find folgende:

	Stahlgranate	Hartgufsgranate	Langgranate
	Kilogramm		
Gewicht des Kernes	267·3	278·0	219·2
„ „ Bleimantels	21·7	21·7	23
„ der Sprengladung . . .	7	3·3	14·8
„ des geladenen Gefchoffes	296	303	257

Die Maximal-Gefchützladung wurde mit 60 Kilogramm prismatifchen Pulvers von der Dichte 1·7 bis 1·76 angenommen.

Die Kartufchen find allongirt, und enthält eine 1421 bis 1425 Prismen in 33 Schichten, wovon in 32 Schichten je 44, in einer Schichte 16 bis 17 Prismen gelagert werden.

Im Monate Auguft vorigen Jahres wurden auf dem Schiefsplatze der Fabrik mit einem dem ausgeftellten ganz gleichen 30½-Centimeter Rohre 25 Schufs zur Ermittlung der anzuwendenden Pulverladung und zur Erprobung der Widerftandsfähigkeit des Rohrmaterials und der Functionirung der Abfchlufsvorrichtung mit den Ladungen von 40, 50, 60 und 65 Kilogramm und 301 Kilogramm fchweren gufseifernen Vollgefchoffen mit dünnen Bleimänteln abgegeben, wobei Gefchofs-Anfangsgefchwindigkeiten und Gasfpannungen ermittelt wurden; erftere mit dem Le Boulengé-Apparate gemeffen, ergaben bei den obigen Ladungen auf 35 Meter vor der Mündung 353·3, 403·5, 440·5 und 460·7 Meter, während letztere, mit dem Rodman'fchen Apparate gemeffen, im Mittel 1266, 1980, 2120 und 2890 Atmofphären betrugen.

Im Februar 1873 fanden in Gegenwart von öfterreichifchen und preufsifchen Artillerie-Officieren ausgedehntere Verfuche ftatt, bei welchen im Ganzen 207 Schufs, und zwar:

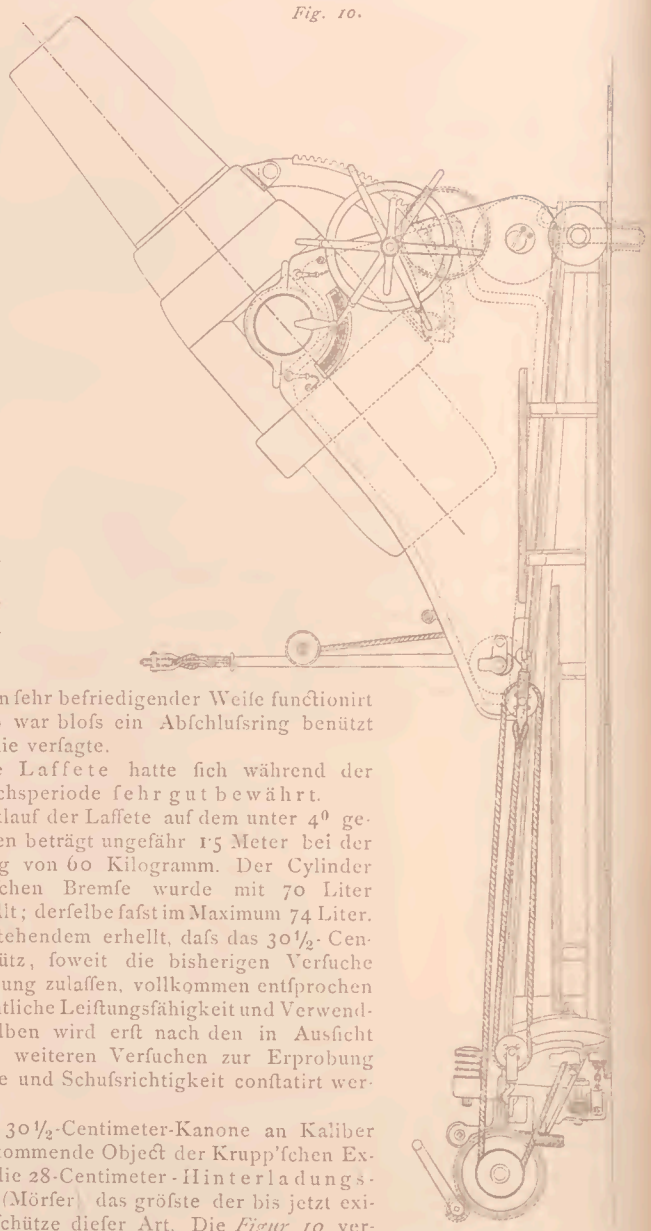
5	Schufs	mit	20	Kilogramm
1	„	„	40	„
1	„	„	50	„
200	„	„	60	„

gemacht wurden.

Am erften und letzten Verfuchstage wurden Anfangsgefchwindigkeiten gemeffen, wobei mit der Ladung von 60 Kilogramm 455·8 Meter, beziehungsweife 461·7 Meter erhalten wurden. Die diefen Gefchwindigkeiten entfprechende Kraft liefs die Schlufsfolgerung zu, dafs das 30½-Centimeter-Gefchütz auf einer 14 Zoll dicken Panzerplatte denfelben Effect leiften würde, als das 28-Centimeter-Gefchütz gegen eine 12 zöllige Platte.

Was die Gasfpannungen betrifft, fo war an einem Verfuchstage die mittlere Gasfpannung 2355 Atmofphären; die gröfste beobachtete Spannung etrug 3330 Atmofphären, was von der dem Krupp'fchen Stahle zukommenden Elafticitätsgrenze von 4000 Atmofphären noch bedeutend abweicht.

Fig. 10.



Die Unterſuchung des Rohres nach Beendigung des Verſuches ergab mit Ausnahme einiger leichten Ausbrennungen am oberen Theile des Geſchoſslagers, die jedoch für die fernere Brauchbarkeit des Rohres von keiner Bedeutung waren, keinerlei Beſchädigungen.

Für ſämmtliche aus dem Rohreabgegebene Schüſſe hat bloſs ein Verſchluſsapparat gedient, welcher ſtets in ſehr befriedigender Weiſe functionirt hatte; ebenſo war bloſs ein Abſchluſsring benützt worden, der nie verſagte.

Auch die Laffete hatte ſich während der ganzen Verſuchsperiode ſehr gut bewährt.

Der Rücklauf der Laffete auf dem unter 4° geneigten Rahmen beträgt ungefähr 1·5 Meter bei der Maximalladung von 60 Kilogramm. Der Cylinder der hydrauliſchen Bremſe wurde mit 70 Liter Glycerin gefüllt; derſelbe faſst im Maximum 74 Liter.

Aus Vorſtehendem erhellt, daſs das 30½-Centimeter-Geſchütz, ſoweit die bisherigen Verſuche eine Beurtheilung zulaſſen, vollkommen entſprochen hat; die eigentliche Leiſtungsfähigkeit und Verwendbarkeit desſelben wird erſt nach den in Ausſicht genommenen, weiteren Verſuchen zur Erprobung der Tragweite und Schuſsrichtigkeit conſtatirt werden können.

Das der 30½-Centimeter-Kanone an Kaliber am nächſten kommende Object der Krupp'ſchen Expoſition war die 28-Centimeter-Hinterladungs-Haubitze, (Mörſer) das gröſste der bis jetzt exiſtirenden Geſchütze dieſer Art. Die *Figur 10* veranſchaulicht dieſe Haubitze in der Aufſtellung auf dem Rahmen.*

* Durch die Copiatur der betreffenden Zeichnung mittelſt Photographie geſchah es, daſs das auf dieſem Wege erhaltene positive Bild dem Xylographen ausgefolgt wurde, welcher nun

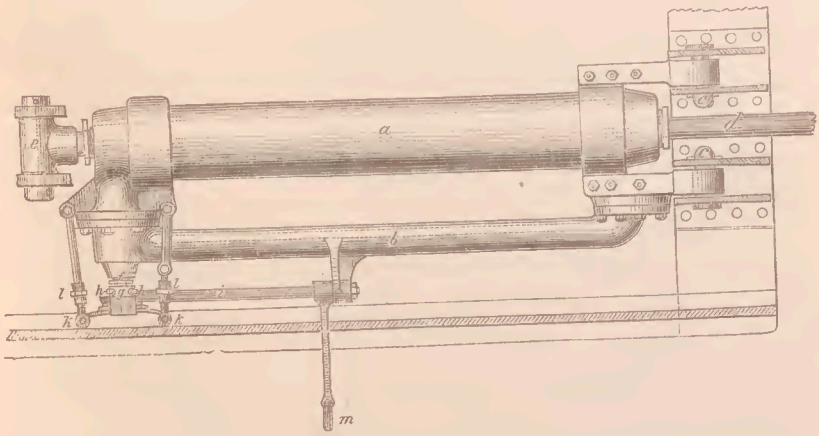
Um den Werth folcher Wurfgefchütze zu kennzeichnen, darf nur auf deren ganz aufserordentliche Trefficherheit, die ungeheure Durchfchlagskraft ihrer gewichtigen Projectile, verbunden mit einer höchft ausgiebigen Sprengwirkung, hingewiefen werden. Das durch diefe Gefchütze ermöglichte präcife Verticalfeuer wird denfelben namentlich in Küftenplätzen eine hervorragende Rolle zutheilen, da der Effect eines gut angebrachten Wurfes bei der Schwäche des Schiffsdeckes felbft für das mächtigfte Panzerfahrzeug fehr gefahrbringend werden kann Oefterreich, Preufsen und Rufsland haben fich bei Annahme der gezogenen Wurfgefchütze für das Hinterladungs-Syftem entfchieden, während die anderen Staaten von der Vorderladung Gebrauch machen.

Die Laffete der 28-Centimeter-Hinterladungs-Haubitze gleicht der für Kanonen beftehenden Küftenlaffete, und unterfcheidet fich von diefer hauptfächlich dadurch, dafs die ganze untere Fläche der Rahmenbalken beim Schufs auf der Bettung aufliegt, um den Rückftofs auf eine gröfsere Fläche zu vertheilen Für das Nehmen der Seitenrichtung wird der Rahmen auf Rollen geftellt, zu welchem Zwecke die hinteren Rahmenrollen excentrifch gelagert find. Die Höhenrichtung wird durch eine Zahnbogen-Richtmafchine gegeben, die aber infoferne von der bereits befchriebenen, der gewöhnlichen Laffeten abweicht, als das Rohr nur mit einem in der Verticalebene der Axe desfelben befeftigten Zahnbogen verfehen ift. Zum Laden wird das Rohr auf 4° Senkung geftellt. Wie bei den anderen Küftenlaffeten bilden auch hier Gefchofskrahn, Kettenwinde, hydraulifche Bremfe und felbftthätige Ausrennvorrichtung Beftandtheile der Laffete. Der Drehpunkt des ganzen Syftems liegt im vorderen Querriegel des Rahmens.

Die kurze 26-Centimeter-Kanone, welche für den Gebrauch in Breitfeiten-Batterien von Panzerfchiffen beftimmt ift, lag in einer Schiffslaffete, die fich von den übrigen Krupp'fchen Laffeten durch die Conftruction der hydraulifchen Bremfe unterfcheidet. Krupp wollte nämlich durch diefe Conftruction dem Bedürfniffe entfprechen, die Laffete auf jedem Punkte des Rahmens festhalten zu können.

Die *Figur 11* gibt ein Bild diefer Bremfe. Diefelbe befteht in den Hauptbeftandtheilen aus dem Bremscylinder *a*, dem Communicationsrohr *b* und der

Fig. 11.



das Cliché herftellte. Daher erfcheint in obiger Figur der Gefchofskrahn auf der linken, der Bewegungsmechanismus der Richtmafchine aber auf der rechten Seite des Gefchützes, während das Gegentheil richtig ift, ein Mangel, welcher im Uebrigen den Werth der Zeichnung nicht weiter beeinträchtigt.

Auslösvorrichtung des Ventils. Der Bremscylinder und das mit demſelben durch Schrauben feſt verbundene Communicationsrohr ſind gemeinſchaftlich um Bolzen *c c* drehbar, welche in den zwiſchen dem oberen und unteren Stirnbleche des Rahmens befindlichen Winkeleiſen lagern.

Die den Bremscylinder an beiden Enden durchſetzende, in Stopfbüchſen gehende Kolbenſtange *d* iſt mittelſt des um einen Bolzen drehbaren Kopfes *e* mit der Laffete verbunden, und gleichwie der Bremscylinder in der Verticalebene beweglich.

Das Ventil iſt im Verbindungsſtücke des Bremscylinders eingeſetzt. Die durch eine Stopfbüchſe *f* gehende Ventilkörperſtange läuft in einen cylindriſchen mit einer Umfangsnuth verſehenen Kopf *g* aus; in dieſe Nuth greifen die Zapfen *h* einer auf der Hebelwelle *i* befeſtigten Ausrückgabel ein.

Den Abſchluſs des Ventils bewirkt die Hyperbelfeder *k*, welche gegen den Kopf der Ventilkörperſtange drückt, und deren Spannung durch Anziehen der beiden Schraubenmuttern *l l* innerhalb gewiſſer Grenzen beliebig regulirt werden kann.

Als Füllmittel dient Glycerin und iſt damit ſowohl der Bremscylinder als auch das Communicationsrohr vollſtändig angefüllt.

Die Wirkungsweiſe dieſer Bremſe iſt höchſt einfach und verläſslich. Läuft nämlich das Geſchütz in Folge des Rückſtoſſes auf dem Rahmen zurück, ſo ſchiebt der maſſive, nicht durchlochte Kolben das Glycerin vor ſich her und preſst es gegen das Ventil. Da nun dieſer Druck bedeutend gröſser iſt, als jener, welchen die Hyperbelfeder auf das Ventil ausübt, ſo muſs letzteres ſich öffnen, worauf das Glycerin in das Communicationsrohr eintritt, und raſch dem nach rückwärts gehenden Kolben folgt. Hört der Rücklauf auf und kommt die Hyperbelfeder zur Wirkung, ſo ſchlieſst ſich das Ventil und zwingt dadurch, nachdem das Glycerin nirgends auszuweichen im Stande iſt, die Laffete zum Stillſtande.

Drückt man jetzt den Hebel *m* nach abwärts, ſo wird die Ventilkörperſtange zurückgezogen, das Ventil geöffnet, und die Verbindung zwiſchen dem Bremscylinder und dem Communicationsrohr wieder hergeſtellt.

Sobald dieſs geſchehen, ſetzt ſich die Oberlaffete in die Vorwärtsbewegung, die nur durch den Widerſtand gemäſsigt wird, welchen das in das Ventil eintretende Glycerin erfährt. Es wird nun erklärlich, daſs man die Laffete durch das Schlieſsen des Ventils augenblicklich, das heiſst auf jedem Punkte des Rahmens fixiren oder die Geſchwindigkeit des vorlaufenden Geſchützes nach Belieben durch ein mehr oder weniger ſtarkes Niederdrücken des Hebels reguliren kann.

Die Vortheile ſolcher Bremſung finden noch an einer anderen Stelle dieſes Berichtes die nöthige Würdigung.

Die Seitenrichtung wird durch eine Zahnkranz-Winde gegeben, die mittelſt einer Schneckenrad-Ueberſetzung bewegt wird, wodurch eine eigene Bremsvorrichtung zum Feſthalten des Geſchützes in der ertheilten Seitenrichtung überflüſſig wird.

Zur Ertheilung der Höhenrichtung iſt zu beiden Seiten des Rohres je eine Zahnbogen-Richtmaſchine angebracht; beide jedoch werden gleichzeitig von der linken Laffetenwand aus durch ein Griffrad bewegt.

Zur Entlaſtung der Bordwand beim Schuſs iſt am vorderen Rahmenende eine Klaue für eine Klauenſchiene auf Deck angebracht, und ſind die Rahmenrollen übergreifend angeordnet.

Die lange 24-Centimeter-Kanone lag in einer Batterielaffete, wie ſolche in den abgeſtumpften Ecken der Schiffskaſematten placirt werden. Da dieſe Geſchütze berufen ſind, ſowohl in der Richtung des Kieles als auch ſenkrecht darauf zu feuern, müſſen ſie einen raſchen Pfortenwechſel zulaſſen. Dieſer wird nun durch eine in der Ebene des Deckes verſenkte, eiſerne Drehſcheibe bewerkſtelligt, auf welcher das Geſchütz mit der mittleren Rahmenunterſtützung und den hinteren Rahmenrollen ſteht. Zur Entlaſtung der vorderen auf

dem Deck des Schiffes ruhenden Rollen, welche vorgenommen werden mufs, um die Drehfcheibe bewegen zu können, ift zwifchen den Schlittenwänden ein hydraulifches Hebewerk angebracht, mittelft deffen, wie bei einer hydraulifchen Preffe, ein ftarker eiferner Bolzen gegen die Drehfcheibe gedrückt, und in Folge des Widerftandes, den diefe dem abwärtsgehenden Bolzen entgegenfetzt, der Vordertheil des Schlittens fo hoch gehoben wird, bis die vorderen Rollen entlaftet find. Diefes Hebewerk wird von der linken Seite des Gefchützes mit Hilfe eines Hebels in Thätigkeit gefetzt, wozu ein Mann genügt.

Zum Hemmen des Rücklaufes ift die Laffete mit einer Schleifbremfe von ähnlicher Conftruction, wie fie Armftrong gebraucht, verfehen, die mehr oder weniger feft angeftellt werden kann. Für das Ein- und Ausrennen find an beiden Seiten des Rahmens Kettenwinden angebracht.

Zum Nehmen der Seitenrichtung dient eine Zahnkranz-Winde, die mit denfelben Kurbeln bewegt wird, welche für die Kettenwinden vorhanden find; die Höhenrichtung erfolgt mittelft Zahnbogen-Richtmafchine.

Die Küftenlaffete für die lange 21-Centimeter-Kanone war jener für die 30½-Centimeter-Kanone ähnlich.

Die 21-Centimeter-Belagerungskanone lag in einer kurzen Rahmenlaffete, welche in der Conftruction den Küftenlaffeten ähnlich ift. In der Batterie liegt der Rahmen vorn auf dem Pivotbock, hinten auf zwei Laufrollen, die für das Ertheilen der Seitenrichtung mittelft Handfpeichen gedreht werden können.

Auf der rechten Seite des Rahmens befindet fich ein leichter Gefchofskrahn mit einer nur aus Kurbel und Seitentrommel beftehenden Winde.

Entfprechend feinem Zwecke kann diefes Gefchütz in feiner Laffete für den Transport fahrbar gemacht werden. Die Einrichtung hiezu verdient in Berückfichtigung der hohen Anforderungen, welche eventuell an die Transportabilität und fchnelle Verwendbarkeit der Belagerungs- und Feftungsgefchütze geftellt werden müffen, eine befondere Aufmerkfamkeit und, wenn auch erft als Project vorgeführt, fchon durch die Möglichkeit, ein folch wirkfames und mit grofser Portée ausgeftattetes Gefchütz in den Belagerungspark einftellen zu können, das Studium des Fachmannes.

In der Batterie fteht die Laffete auf einem Rahmen, der als Ganzes transportirt werden kann, und aus fächerförmig angeordneten Eichenbalken, die auf Querfchwellen verzapft und verfchraubt find, zufammengefetzt ift.

Er trägt vorn den gufseifernen Pivotbock mit einer meffingenen Büchfe, auf welcher die Pivotbüchfe des Rahmens ruht, und hinten eine Schwenkfchiene von dem bei Küftenlaffeten gebräuchlichen Profile.

Die Gröfse der möglichen Seitenrichtung beträgt etwas mehr als 16 Grad nach rechts und links.

Das in der Ausftellung gewefene Exemplar der 21-Centimeter-Belagerungskanone in feiner Laffete liefs nur eine Elevation von 27 Grad zu, da der Zapfen der Verfchlufsfchraube nicht zwifchen die Wände treten konnte, ein Umftand, der bei fpäteren Conftructionen durch weitere Auseinanderftellung der Schildzapfen-Scheiben des Rohres befeitigt werden kann.

Zur Fahrbarmachung der Laffete wird, nachdem das Rohr in der Oberlaffete auf dem Rahmen zurückgeführt wurde, in die am vorderen Rahmenende vorhandenen Achsträger eine ftarke gufsftählerne Achfe mit grofsen Rädern eingefetzt, dann das vordere Ende des Rahmens mittelft einer dauernd am Rahmen befeftigten Hebevorrichtung (Schraube mit Schneckenrad und Schnecke) gehoben und endlich das hintere Ende des Rahmens aufgeprotzt; der Gefchofskrahn kann umgelegt werden. Die Transporträder haben 2·064 Meter Höhe und 180 Millimeter Felgenbreite; fie beftehen aus der broncenen Nabe, den kaftenförmig gegoffenen broncenen Felgen, in welche die fchmiedeeifernen Speichen mit einer beträchtlichen Anfangsfpannung eingezogen find, und dem warm aufgezogenen,

ſchmiedeeiſernen Radreife. Bei der Probelaſt von 10.000 Kilogramm zei
ſich keine meſsbare Zuſammendrückung der Räder oder Durchbiegung de
Achſe.

Als Protze dient die gewöhnliche Belagerungsprotze. Der Protzhebel
am hinteren Ende des Rahmens leicht aufzuſtecken und zu befeſtigen.

Bei der ausgeſtellten Protze waren eiſerne, von einem früheren Verſuche her
rührende Räder vorhanden, welche trotz ihrer Leichtigkeit genügten, da ſie n
einen kleinen Theil der Laſt aufzunehmen haben, denn die Laſtvertheilung auf d
Hinter- und Vorderachſe verhält ſich wie 4 : 1.

Uebrigens können dieſe eiſernen Protzenräder jederzeit durch die hölzerne
Feld-Laffetenräder erſetzt werden.

Zur Erleichterung des Ganzen können auch die Rahmen-Laufrollen en
fernt und getrennt transportirt werden.

Bei den innerhalb der Krupp'ſchen Fabrik ſtattgehabten Verſuchen hat ſic
die ganze Transporteinrichtung in allen Theilen vollkomme
haltbar erwieſen; die Fahrbarkeit ſoll leicht und die Lenkbarkeit genügen
geweſen ſein und zwei ſtarke Pferde auf ebenem Terrain das Fahrzeug mit Ro
ohne Anſtrengung fortbewegt haben. Zur Placirung des Geſchützes in der Batter
werden, ſobald dasſelbe auf die Bettung gefahren iſt, die Rahmen-Rollräder e
geſetzt, dann wird die Transportachſe ſoweit heruntergeſchraubt, bis die vorder
Querverbindung des Rahmens auf dem Pivotbocke aufliegt; hierauf wird abg
protzt und das hintere Ende des Rahmens mit einer Winde ſoweit heruntergelaſſe
bis die Rahmen-Rollräder auf der Lauffſchiene aufſtehen, endlich werden
Transporträder und die Transportachſe abgenommen. Das aufgeprotzte Geſch
mit Protze und Zubehör wiegt 8160 Kilogramm.

Die Brauchbarkeit der Laffete wurde durch 26 Schuſs mit 5 bis 7½ Ki
gramm prismatiſchen Pulvers erprobt, aufserdem aus dem Rohre noch 9 Sch
mit 6 bis 9 Kilogramm desſelben Pulvers abgegeben.

Die Bettung wiegt complet 2080 Kilogramm; Lagerhöhe der Laffete
Batterie: 1·9 Meter.

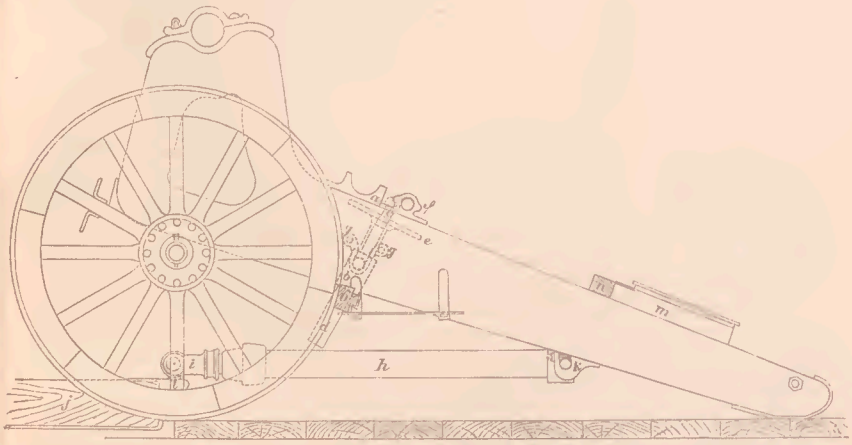
Die lange 17-Centimeter-Kanone lag in einer Oberdeck
laffete, die zur Aufſtellung im Bug oder Heck der Panzerſchiffe beſtimmt u
mit einer Vorrichtung verſehen iſt, um leicht und ſchnell in eine rückwärtige Zurich
ſtellung gebracht werden zu können. Zur Hemmung des Rücklaufes dient ei
Reibungsbremſe, für das Nehmen der Seitenrichtung wird der für gewöhnlich a
den Schienen aufliegende Rahmen auf die Rollen geſtellt, zu welchem Zwecke
hinteren Rahmenrollen excentriſch gelagert ſind. Zum Einholen der Laffete we
wendet man Taljen; das Vorführen wird durch den Gebrauch der rückw
tigen excentriſchen Laffetenrollen beſchleunigt. Lagerhöhe der Laffete 1·0
Meter.

Die lange 15-Centimeter-Kanone war in einer für den Gebrauch
den Breitenſeiten von Corvetten und ähnlichen Kriegsfahrzeugen beſtimm
Schiffslaffete gelagert. Dieſe iſt eine Rahmenlaffete und hat zum Hemm
des Rücklaufes eine Schleifbremſe, der als Reſerve ein Brohktau zur Seite ſte
Das Ausrennen geſchieht für gewöhnlich durch Schieben mit den Händen, da
durch die Neigung des Rahmens nach der Bordſeite zu erleichtert wird; bei c
ſtanter Neigung des Schiffes nach der entgegengeſetzten Seite kann man mit Ta
jen einrennen, die einerſeits in die Seitenaugen des Raperts, anderſeits
Ringe an der Bordwand eingeſchlagen werden. Die Elevation wird durch e
Zahnbogen-Richtmaſchine, die Seitenrichtung durch Taljen genommen, für der
Anbringung am hinteren Rahmenende Seitenaugen vorhanden ſind. Für gewö
lich ruht der Rahmen auf der Schwenkſchiene, nur für das Nehmen der Seite
richtung wird er auf Rollen geſtellt. Lagerhöhe der Laffete: 0·960 Meter.

Die 15-Centimeter-Belagerungskanone lag in einer eiſenblech
nen, hohen Laffete mit hölzernen Thonet'ſchen Rädern, deren Durchme

1·5 Meter betrug. (*Fig. 12*). Die Wände find mit Winkeleifen eingefafst und befitzen aufser dem mit Deckel verfehenen Schiefslager auch offene auf den Laffetenwänden befeftigte Transportlager *a*. Die Richtmafchine, beftehend aus einer mit Zapfen verfehenen Mutter *b* und zwei ineinander fteckenden Schraubenfpindeln *c* und *d*, wovon die erftere mit einem broncenen Richtrade *e* armirt ift, geftattet 35 Grad Elevation und 5 Grad Depreffion. Die Laffete befitzt für die Richtmafchine zwei Lagerpaare *f* und *g*, von denen eines auf den Wänden, das andere zwifchen denfelben angebracht ift, und von welchen letzteres nur beim Transport des Rohres in den Marfchlagern, oder wenn unter Elevation von 30 Grad aufwärts gefeuert werden foll, benützt wird.

Fig. 12.



Als Eigenthümlichkeit diefer Laffete ift die hydraulische Bremfe anzufehen, welche in der Abficht angebracht wurde, um den Rücklauf des Gefchützes in ficherer Weife und ohne allzugrofse Inanfpruchnahme der Laffete zu vermindern. Sie gleicht im Allgemeinen der bereits befchriebenen, und befteht demnach aus dem Cylinder *h* und der Kolbenftange *i*; der erftere ift mit der Laffete, die letztere mit einem aus Holzbalken erzeugten, und in der Bruftwehre vergrabenen Anker *j* verbunden. Der Bremscylinder liegt mit feinen Zapfen in den am unteren Laffetenrand befeftigten Lagern *k* und läfst fich in der Verticalebene drehen. Die Kolbenftange ift durch einen Bolzen mit dem in dem Ankerbalken eingefetzten Pivotbolzen *l* verbunden, wodurch das Heben der Seitenrichtung ermöglicht und der Laffete beim Zurücklaufen ein Ausweichen geftattet wird, ohne ein Brechen oder Biegen der Kolbenftange befürchten zu müffen.

Zwifchen den Wänden ift ein Laffetenkaften *m* und ein Holzftöckel *n* angebracht, auf welch' letzterem das Bodenftück des Rohres ruht, wenn diefes im Marfchlager liegt.

Im Weiteren befitzt diefe Laffete eine von der Stirne aus durch eine Schraubenfpindel zu regulirende Balkenbremfe mit hölzernen Backen.

Die Laffete wurde noch nicht verfucht, da fie von der Werkftätte weg auf die Ausftellung gebracht wurde. Man erwartet jedoch eine Verminderung des Rücklaufes auf etwa $^3/_4$, höchftens 1 Meter; die Feuerhöhe beträgt 1·835 Meter.

Die 12-Centimeter-Kanone lag in einer zur Verwendung in der Batterie oder auf Oberdeck leichter Kriegsfchiffe beftimmten Räderlaffete. Diefelbe hatte

eine ähnliche hydrauliſche Bremſe, wie die 15-Centimeter-Belagerungskanone. Der Bremscylinder hängt vertical und horizontal beweglich am Pivotbolzen, die Kolbenſtange iſt an der Laffete befeſtigt. Als Reſerve iſt neben der Bremſe ein Brohktau vorhanden.

Gewöhnlich ſteht die Laffete auf vier Rollen; für das Nehmen der Seitenrichtung werden die hinteren, excentriſch gelagerten Rollen ausgerückt und dadurch eine Schwenkrolle zum Tragen gebracht. Die Laffete iſt mit einer Zahnbogen-Richtmaſchine verſehen. Lagerhöhe der Laffete: 0·9 Meter.

Die Laffeten für die 9-Centimeter und 8-Centimeter-Feld-Kanonenrohre haben genietete Wände aus Schmiedeeiſen, ſonſt die bekannte Einrichtung der preuſsiſchen hölzernen Feldlaffeten; auf der Achſe ſind rechts und links Sitze für je einen Mann angebracht. Die preuſsiſche Marine beſitzt mobile Strandbatterien mit 9-Centimeter-Rohren jedoch mit hölzernen Laffeten, während die 8-Centimeter in der ſächſiſchen, rumäniſchen und ſpaniſchen Artillerie eingeführt ſind. Im Feldzuge 1870 und 1871 haben ſich dieſelben vollkommen bewährt. Die Türkei, China und Japan haben gleichfalls in der neueſten Zeit bedeutende Beſtellungen an ſolchen Geſchützen bei Krupp gemacht.

Die Laffete der 6-Centimeter-Gebirgskanone hat ſchmiedeeiſerne Wände, eine ſtählerne Achſe und hölzerne Räder. Zwei Kegelbremſen, die auf der Achſe der Laffete ſitzend gegen die Nabe der Räder wirken, laſſen einen beliebigen Grad der Bremſung zu. Die Spindel-Richtmaſchine geſtattet 21 Grad Erhöhung und 10 Grad Senkung. Dieſe Laffete hat eine Lagerhöhe von 06 Centimeter. Gebirgsartillerie nach dem Muſter der eben beſprochenen hat Krupp der ſüdamerikaniſchen Republik Chili geliefert.

Auſser dem bis jetzt nahmhaft gemachten Artilleriematerialе hat Krupp auch noch eine rechte Laffetenwand für ein leichtes und eine linke Wand für ein ſchweres Feldgeſchütz ausgeſtellt, erſtere aus 3 Millimeter, letztere aus 10 Milimeter dickem Stahlbleche. Dieſe Laffetenwände unterſcheiden ſich von den bisher uſuellen, eiſenblechernen Wänden dadurch, daſs ihre Ränder anſtatt mit Winkeleiſen eingefaſst, einfach mittelſt einer aus Matrize und Stempel beſtehenden Preſſe auf das erforderliche Maſs abgebogen wurden, wozu die genau contourirten Wände vorher in rothwarmen Zuſtand verſetzt werden muſsten. Die leichte Wand wiegt 35, die ſchwere 55 Kilogramm; die Höhe der Rippen beträgt 30 reſpective 52 Millimeter.

Zu den intereſſanteſten Objecten dieſer Ausſtellung gehörte endlich ein achtkantiger 52.500 Kilogramm ſchwerer Block aus Tiegel-Guſsſtahl, der für das Seelenrohr einer 14-zölligen Kanone beſtimmt iſt.

Das Etabliſſement Krupp brachte im Jahre 1851 zu London das erſte Mal einen gröſseren Guſsſtahl-Block zur Ausſtellung. Obwohl nur 4500 Pfund ſchwer, wurde derſelbe mit der einzigen, dem geſammten Departement der Guſsſtahl-Concurrenz verliehenen council medal gekrönt. Vier Jahre ſpäter (1855), ſtellte die Firma in Paris einen Guſsſtahl-Block von 10.000 Pfund und im Jahre 1862 zu London einen ſolchen von 40.000 Pfund aus; die Pariſer Ausſtellung 1867 beſchickte ſie bereits mit einem Blocke von 80.000 Pfund.

Guſsſtahl- und Waffenfabrik zu Witten an der Ruhr, vormals Berger & Comp. Dieſes, einen vorzüglichen Guſsſtahl producirende Etabliſſement hatte aus dem Gebiete des Geſchützweſens einige Geſchütze, theils Copien beſtehender Syſteme, theils Neuconſtructionen, ausgeſtellt. Es waren vorhanden:

Ein 8-Centimeter- und ein 9-Centimeter-Feldgeſchütz-Rohr wie ſolche die Wittener Fabrik für die türkiſche Regierung lieferte, ein laffetirtes Gebirgsgeſchütz für Südamerika, ferner ein 8-Centimeter-Feldkanonen-Rohr nach dem Ringſyſteme und ein 9-Centimeter gezogener Mörſer.

Die drei ersteren Piecen hatten eben nichts Besonderes an sich; die Bohrungen der aus massiven Gussstahl-Blöcken geschmiedeten Rohrkörper besassen Keilzüge, die Rohre hatten den Broadwell'schen Verschluss und glichen im Uebrigen den nach preussischem System construirten Geschützrohren. Die Laffete des Gebirgsgeschützes war nach schweizerischem Modell gebaut.

Die 8-Centimeter-Ringkanone, deren Construction auf den neuesten Anschauungen über Leistungsfähigkeit und Ausdauer von Feldgeschützen basirt ist, besteht aus einem gussstählernen Kernrohre, dessen rückwärtiger, cylindrischer Theil mit einer im warmen Zustande aufgezogenen Ringlage verstärkt ist; der gezogene, 1·515 Meter lange Theil enthält 18 Keilzüge mit 3·766 Meter Drall länge, welche einem Drallwinkel von 3° 50′ entspricht. Die Geschossgeschwindigkeit soll an der Mündung 536 Meter betragen. Mit Verschluss ist das Rohr 429 Kilogramm schwer. Die Projectile wiegen 5 Kilogramm und sind 2½ Kaliber lang. Für die grösste Gebrauchsladung ist 1 Kilogramm belgisches, grobkörniges Geschützpulver in Aussicht genommen.

Dieses Rohr soll nach der Idee der Constructeure als Einheitsgeschütz dienen. Zu diesem Zwecke vereinigt es den Kaliber des 4-Pfünders mit der Geschosswirkung des 6-Pfünders, ohne indessen leichter als der letztere zu sein. Als Verschluss ist der Flachkeil mit dem Broadwellring angewendet; in der Ladeöffnung des Keiles befindet sich eine Ladebüchse, welche sich vor- und zurückschieben lässt, und beim Herausziehen des Verschlusses das Zurückfallen des Ringes verhindert.

Neu und eigenthümlich ist die Art der Zündung. (Centralzündung nach Caemmerer & Schmidt.) Der Zündcanal geht nämlich im rechten Winkel durch den Keil, erst axial nach hinten und dann nach oben, und ist in seiner ganzen Länge mit Kupfer ausgefüttert. Oben wird nun eine 10 Millimeterpatrone mit Centralzündung eingesetzt, und durch ein in der Grenzscheibe angebrachtes Zündnadel-Schloss abgefeuert. Zum Entfernen der abgeschossenen Patronenhülsen dient ein Extractor, der jedoch an dem ausgestellten Exemplare wegen Mangel an Zeit nicht mehr angebracht werden konnte.

Der 9-Centimeter-Mörser, dessen Construction ebenfalls von Caemmerer & Schmidt stammt, ist aus Gussstahl erzeugt und besteht aus zwei getrennten Theilen, dem Zapfenstücke mit einer wie bei glatten Haubitzen geformten Patronenkammer und dem Fluge. Der obere Theil des Zapfenstückes ist mit flachen, doppelgängigen Muttergewinden, der untere Theil des Fluges mit correspondirenden Schraubengewinden versehen; am oberen Ende des Fluges befinden sich zwei Wendegriffe, mittelst deren derselbe aus dem Kammerstücke herausgeschraubt wird; das obere Ende des Zapfenstückes ist mit einem broncenen Charniere umgeben, um welches der herausgeschraubte Flug beim Laden umgeschlagen wird.

Den gasdichten Abschluss bewirken nicht die Schraubengewinde, sondern ein gefetteter Lederring, welcher zwischen der Endfläche des Seelenrohres und einem entsprechenden Ansatze im Mörser liegt, und durch die Schraubengewinde fest eingepresst wird. In Folge dessen ist es aber nicht möglich, das Seelenrohr beim Einschrauben immer genau in dieselbe Stellung zu bringen, so dass die auf der Mündungsfläche eingeritzte Schnittslinie der verticalen Symetrie-Ebene jedesmal in dieselbe fällt. Aus diesem Grunde ist die Anwendung eines festen Kornes unzulässig, und wird deshalb ein mit einer Libelle versehenes Balancirkorn benützt.

Der Bohrungsdurchmesser beträgt zwischen den Feldern 91·5 Millimeter, die Länge des gezogenen Theiles 0·647 Meter; letzterer hat 16 Keilzüge mit 2·3 Meter Drall, der einem Drallwinkel von 1° 10′ an der Führungskante entspricht. Das Rohr ist 123½ Kilogramm schwer.

Das 2½ Kaliber lange, ogivale Projectil hat einen halbkugelförmigen Boden, wiegt einschliesslich 500 Gramm Sprengladung 6 Kilogramm, und ist mit dem preussischen Percussionszünder versehen.

Die hölzerne Blockſchleife hat eine Lagerhöhe von 210 Millimeter und eine einfache Elevationsſchraube, welche Richtungen von 30 bis 75 Grad zuläſst.

Zum Laden des Mörſers, wozu, wie ſchon erwähnt, der Flug aus dem Zapfenſtück herausgeſchraubt und zur Seite geſchlagen wird, dient eine hölzerne Ladebüchſe, welche in die Bohrung des Zapfenſtückes eingeſetzt und nach dem Einführen der Patrone und des Geſchoſſes wieder herausgenommen wird.

Die gröſste Wurfladung beträgt 200 Gramm = 1/30 Geſchoſsgewicht, die derſelben entſprechende Geſchwindigkeit wird mit circa 200 Meter angegeben; die kleinſte Ladung iſt 50 Gramm = 1/200 Geſchoſsgewicht und ſoll ungefähr 80 Meter Geſchwindigkeit ergeben. Mit der erſteren Ladung und dem Elevationswinkel von 45 Grad gedenkt man 5300, mit der kleinſten Ladung und einem Winkel von 75 Grad 400 Schritt zu erreichen.

Die Abſicht der Conſtructeure ging augenſcheinlich dahin, für den Feſtungskrieg einen leicht transportablen Mörſer mit einer, den Hinterladungsmörſern zukommenden Schuſspräciſion zu ſchaffen. Leiſtet nun dieſer Mörſer das, was ihm zugemuthet wird, ſo ſtünde auch ſeiner Verwendung zu gedachtem Zwecke nichts entgegen, und glauben wir, daſs derſelbe ſowohl beim Angriffe, als bei der Vertheidigung in vielen Fällen ſehr gute Dienſte leiſten würde, nachdem das indirecte Feuer immer mehr an Bedeutung gewinnt, und der Mörſer ſich vermöge ſeiner Theilbarkeit überall leicht hinſchaffen läſst. Die Einfallwinkel der Kanonen ſind zu klein, um alle durch Traverſen und die Bruſtwehre gedeckten Räume des Wallganges oder der Trancheen und Angriffsbatterien wirkſam beſtreichen zu können; die glatten, leichten Mörſer haben zwar einen gröſseren Sprengeffect, aber zu kurze Wurfweiten und zu geringe Präciſion, um ſie auch ſchon in den erſten Perioden der Belagerung, in welchen das indirecte Feuer am häufigſten zur Anwendung kommt, benützen zu können, und ſchwere Mörſer zum Bekämpfen der Truppen auf den Wallgängen oder in den Trancheen zu verwenden, kann wohl Niemandem beifallen.

Die Feuerſchnelligkeit des beſprochenen Geſchützes iſt allerdings eine geringe und auch die Manipulation eine complicirtere, als bei glatten Mörſern. Nachtheile, die aber durch gröſsere Wurfweite und Präciſion aufgewogen werden. Immerhin ſcheint die Idee lebensfähig, zumal wenn eine noch einfachere Conſtruction der Verbindung realiſirt werden könnte.

Bochumer Verein für Bergbau- und Guſsſtahl-Fabrication.

Der Bochumer Verein* hatte vier Geſchütze ausgeſtellt, über welche die auf Seite 45 folgende Tabelle einige Daten enthält.

Die beiden Feldgeſchütze ſind von der nämlichen Conſtruction, wie jene, welche der Bochumer Verein im Jahre 1871 der ottomaniſchen Regierung in gröſserer Anzahl geliefert hat. Das Conſtructionsſyſtem der Rohre iſt das preuſsiſche; ſie haben jedoch den Broadwell'ſchen Flachkeil-Verſchluſs.

Die beiden ſchweren Rohre gehörten der Ringconſtruction an; das 21-centimetrige war vollſtändig ausgefertigt und hatte den Krupp'ſchen Rundkeil-Verſchluſs. Das 15-centimetrige war bloſs bis auf den Verſchluſs fertig geſtellt. Ein 15-Centimeter-Ringrohr (Küſtengeſchütz), genau wie das ebenerwähnte, wird zur Zeit in Tegel bei Berlin von der königlichen preuſsiſchen Artillerie-Prüfungscommiſſion Schieſsverſuchen unterzogen. Bei ungefähr 600 Schuſs zeigte es bisher eine ganz beſondere Trefffähigkeit und ein in jeder Beziehung befriedigendes Verhalten, wie es denn auch von einem ſo nahe an die

* Die Guſsſtahl-Fabrik des Bochumer Vereins beſteht ſeit 30 Jahren. Die Production derſelben belief ſich im Jahre 1872 auf 96 Millionen Pfund Guſsſtahl im Geldwerthe von 6 Millionen Thaler. Die Fabrik erzeugt Beſſemer- und Tiegelſtahl. Der Katalog gab, ohne ſich jedoch auf officielle Daten zu beziehen, an, daſs überhaupt die erſte Guſsſtahl-Kanone aus der Bochumer Guſsſtahl-Fabrik im Jahre 1847 hervorgegangen, in der Fabrik von Kamp & Comp. in Witten gebohrt und fertig geſtellt und ſchlieſslich in Bochum Schieſs- und Sprengverſuchen unterzogen worden iſt.

bewährten Krupp'fchen Conftructionen fich anfchliefsenden Gefchütze nicht anders zu erwarten wäre.

Das 21-Centimeter-Rohr (Marinegefchütz), welches in Bochum im Rohen gefertigt und in Spandau mit dem Verfchluffe verfehen und gezogen wurde, ift zur Dauerprobe mit 500 Schufs und zur Gewaltprobe mit 50 Schufs, die mit 1 Kilogramm über Normalladung erfolgten, von der königlich preufsifchen Artillerie-Prüfungscommiffion befchoffen worden. Nach dem Berichte diefer Behörde und wie der Augenfchein lehrte, hat das Gefchütz im Rohrkörper bemerkbare Veränderungen nicht erlitten. Die Trefffähigkeit war ausgezeichnet und hat fich im Laufe des Verfuches nicht im Mindeflen verringert.

Die Anfangsgefchwindigkeit betrug bei Normalladung 430 Meter, die Broadwell-Liderung hat 485 Schufs ausgehalten, ohne dafs wegen Undichtfein Erfatz nöthig wurde.

Nach Schlufs der Ausftellung war die Fortfetzung diefes Verfuches mit gefteigerten Ladungen und anderen Gefchoffen und Pulverforten beabfichtigt

Kaliber in Centimetern	Rohrgewicht mit Verfchlufs in Kilogramm	Rohrgewicht ohne Verfchlufs in Kilogramm	Länge des gezog. Bohrungstheiles in Metern	Länge des ganzen Rohres in Metern	Zahl der Züge	Ladungs-Gewicht in Kilogramm	Projectil-Gewicht in Kilogramm	
8 Centim. genau 78·5 Millim.	284	273	1·512	.	12	0·5	4·3	
9 Centim. genau 91·5 Millimeter	425	408	1·603	.	16	0·6	6·9	
15 Centim. genau 149·1 Millim.	3.000	.	2·410	0·630	24	.	.	Verfchl. noch nicht fertig
21 Centim. genau 209·25 Millim.	10.000	.	3164·75	0·856	30	.	.	

Die zu den befprochenen Gefchützen gehörigen Laffeten waren in der Mafchinenbau-Anftalt von Grufon in Buckau bei Magdeburg ausgeführt worden.

Die Küftenlaffeten (für das 15-Centimeter- und 21-Centimeter-Rohr) beftanden aus dem auf Schwenkfchienen um einen Pivotzapfen drehbaren Rahmen und dem oberen Theile, das ift: der eigentlichen Laffete. Erfterer, welcher eine hydraulifche Bremfe enthält, die den Rücklauf des Obertheiles regulirt, ift fo conftruirt, dafs letzteres nach dem Schuffe wieder felbftthätig in die urfprüngliche Lage zurückfährt. Die obere Laffete ift in ihren Hauptheilen aus Hartgufs gefertigt. Die Zahnbogen-Richtmafchine geftattet eine Depreffion von 5 Grad und die hohe Elevation von 25 Grad. Diefelbe ift in finnreicher Weife mit einem ein-

fachen Schneckenmechanismus combinirt; für gröbere Richtungen tritt nämlich die Zahnbogen-Richtmaſchine allein in Action, wenn vorher die endloſe Schraube um ein an der äuſseren Laffetenwand befeſtigtes Drehſtück geſchwenkt und ſo mit dem Schneckenrad auſser Eingriff gebracht wurde; bei feineren Richtungen jedoch geht die Rohrbewegung vom Handrädchen der nunmehr wieder eingerückten endloſen Schraube aus. Selbſtverſtändlich iſt bei dieſer Anordnung die Bremsmutter zum Feſtſtellen der Richtmaſchine entbehrlich.

Bei den Küſtenlaffeten waren die bezüglichen Hartguſs-Granaten, gleichfalls Producte Gruſon's, und zwar im verfeuerten und unverfeuerten Zuſtande ausgeſtellt.

An den verfeuerten Geſchoſſen ſah man die auſserordentlich ſolide Haftung des dünnen Bleimantels. Es haben derartige Hartguſs-Granaten, und zwar von 15-Centimeter-Geſchützen bei 8 Kilogramm Pulverladung durch 155 Millimeter und von 21-Centimeter-Geſchützen bei 17 Kilogramm Ladung durch 235 Millimeter ſtarke ſchmiedeeiſerne Panzerplatten glatt durchgeſchlagen, ohne die geringſte Veränderung zu erleiden.

Die Feldlaffeten beſitzen eine groſse Feſtigkeit bei geringem Gewicht (495 Kilogramm).

Die Bremsvorrichtung, mit welcher dieſelben verſehen ſind, beſteht aus einem inneren Bremsconus, der an die Radnabe angegoſſen iſt, und einem äuſseren, der durch eine ſcheibenförmige Feder, welche durch eine Schraube mit Handrad geſpannt werden kann, gegen den inneren Bremsconus gepreſst wird. Je nach der Stellung der Schraube werden die Bremskonuſe mehr oder weniger gegeneinander gedrückt und dadurch die hemmende Reibung regulirt.

An dem äuſseren Konus befindet ſich ein Sperrrad, in welches eine Sperrklinke, die mit der Radachſe feſt verbunden iſt, ſo eingreift, daſs beim Rücklauf der Laffete der äuſsere Conus das Beſtreben hat, den inneren feſtzuhalten, wodurch das Rad gebremſt wird, während beim Vorlauf ſich das Sperrrad mit der Radnabe frei bewegen kann. Beim Transport der Laffeten wird die Sperrklinke ausgerückt, ſo daſs ſich die Räder frei bewegen können. Die Bremſe iſt durch die Scheibenräder vollſtändig abgeſchloſſen, um das Eindringen von Schmutz zu hindern.

Die königliche Geſchützgieſserei in Augsburg* hatte eine kurze 12-Centimeter-Broncekanone ausgeſtellt. Das Geſchützrohr, gezogener Hinterlader mit Doppelkeil-Verſchluſs und kupfernem Liderungsring, für den Feſtungs- und Belagerungsdienſt beſtimmt, zeichnete ſich durch ſeine ſchöne Bronce und reine Ausarbeitung aus. Es hatte 18 Keilzüge mit 7·8 Millimeter vorderer und 3·5 Millimeter hinterer Felderbreite; die Züge hatten vorne 13·1 Millimeter, rückwärts 17·5 Millimeter Breite; die Länge des gezogenen Bohrungstheiles betrug 1·58 Meter, die Drallänge 4·708 Meter, der Drallwinkel 4 Grad 36 Minuten.

Ohne Verſchluſs wiegt es 849 Kilogramm; der Verſchluſs hat ein Gewicht von 48 Kilogramm.

Mit der Ladung von 1·05 Kilogramm baieriſchen Geſchützpulvers erreicht das 16½ Kilogramm ſchwere, 3 Kaliber lange, guſseiſerne Hohlgeſchoſs eine Anfangsgeſchwindigkeit von 284 Meter.

Die Abgangswinkel wurden auf 1000 Meter mit 3 Grad 15 Minuten, auf 2000 Meter mit 8 Grad, die Einfallswinkel auf 1000 Meter mit 4 Grad 7 Minuten, auf 2000 Meter mit 9 Grad 30 Minuten gemeſſen. 50 Percent Treffer bedürfen auf 1000 Meter ein horizontales Trefferfeld von 7·5 Meter Länge und 0·2 Meter

* Beſteht ſeit 1830 und beſorgt ſowohl die vollſtändige Herſtellung von Broncegeſchützen aller Kaliber, als auch die Ausarbeitung von Stahl- und Eiſengeſchütz-Blöcken, ferner Kleingeſchütze in Eiſen, Bronce und Meſſing. Im Jahre 1871 wurden 2312 Centner Metall verarbeitet und Kanonen etc. im Werthe von 75.440 Gulden gefertigt. Die Fabrik hat einen Stand von 65 Arbeitern und 2 Dampfmaſchinen von 19 Pferdekräften.

Breite, auf 2000 Meter Distanz von 12 Meter Länge und 0·5 Meter Breite. Das Rohr soll 1200 bis 1500 Schüsse aushalten.

Als Material für die Patronensäcke wird Toile amiantine verwendet.

Die Laffete für dieses Rohr ist noch in der Construction begriffen.

Die Maschinenbau-Actiengesellschaft in Carlsruhe (Broadwell) hatte in der Maschinenhalle eine 4-pfündige gussstählerne Hinterladungs-Feldkanone in eiserner Laffete und eine 4-pfündige gussstählerne Gebirgskanone, gleichfalls mit Hinterladung und in eiserner Laffete ausgestellt. Die Geschütze waren in allen ihren Theilen Broadwell'scher Construction und Muster derjenigen, wie sie von dem genannten Etablissement für die türkische Regierung geliefert werden. Bezüglich der Construction der Feldlaffete verweisen wir auf die Schweiz, welche gleichfalls Laffetirungen aus Carlsruhe bezogen und eine ganz ähnliche Laffete auch ausgestellt hatte.

Von der Danziger Maschinenbau-Actiengesellschaft,* vormals Steckel & Wagenknecht, waren zwei Brookwell-Laffeten für Oberdeck-Batterien, die eine für 12-Centimeter-, die andere für 10-Centimeter-Geschütze, eingesendet worden.

Diese Laffeten, deren durchbrochene Wände aus starken Eisenblechen erzeugt sind, stehen vorne auf Rollen, rückwärts auf einem Stöckel (Kasten aus Eisenblech). Zum leichteren Vor- und Zurückführen ist in der Längenmitte der Laffete am Protzriegel eine excentrische Rolle angebracht, die mittelst eines Hebebaumes niedergedrückt werden kann, wobei sich die Laffete auf die Rolle stellt. Der Rücklauf wird durch ein Tau, dessen Mitte um den in der Bordwand steckenden Pivotnagel geschlungen ist, während die Tau-Enden auf den Daumen der Trommel befestigt sind, gemässigt und gehemmt. Die Trommel wird durch eine an derselben befindliche Bandbremse gebremst, welche Bremsung mittelst eines Hebels an der linken Wand auf ein bestimmtes Mass gebracht werden kann. Dieselbe lässt sich übrigens durch die an einem Ende des Bremsbandes angebrachte Schraubenmutter auch schon von Haus aus zu einem gewissen Grade herstellen. Eine die Laffetenwände durchsetzende Welle, welche mittelst einer Radübersetzung mit der Trommel in Verbindung steht, ermöglicht das Vor- und Zurückführen der Laffete mit Handkurbeln.

Die kleinere Laffete hatte keine Schleifriegel-Rolle, sondern bloss einen Schuh am Riegel für den Richtbaum. Die Richtmaschine besteht aus einer einfachen Spindel, welche bei der Laffete für das 15-Centimeter-Geschütz in Mitte des Bodenbleches, bei der 12-centimetrigen zwischen zwei Bändern steckt.

Die Firma Siemens & Halske aus Berlin hatte einen elektrischen Apparat zur Ausstellung gebracht, welcher die Bestimmung hat, das Messen der Geschossgeschwindigkeiten im Rohre mit grösserer Verlässlichkeit zu bewirken, als diess bisher möglich war. Es ist ein Rotationsapparat, bei welchem der Funken der Reibungselektricität als markirendes Fluidum benützt wird. Im Uebrigen verweisen wir auf die Berichterstattung über Gruppe XIV.

Russland. An Reichhaltigkeit und Grossartigkeit der exhibirten Objecte stand die russische Artillerie-Abtheilung bloss jener Krupp's nach; überhaupt zählte diese Ausstellung zu den wichtigsten und interessantesten des Industriepalastes, zumal sich an ihr ersehen liess, was die allerdings von der Regierung in sehr ausgiebiger Weise unterstützte Geschützstahl-Industrie dieses Landes binnen der kurzen Frist weniger Jahre bereits zu schaffen befähigt worden ist.

---

* Dieselbe befasst sich nebst dem Maschinenbau vorzugsweise mit der Fabrication von Laffeten für Kriegsschiffe und Küstenforts und namentlich solcher für schnellen Pfortenwechsel, und für Panzerthürme mit Minimalscharten. Haupt-Absatzgebiet: Deutschland. Das Werk beschäftigt 200 Arbeiter, und besitzt drei Dampfmaschinen von 60 Pferdekräften.

Die Richtung, welche die ruſſiſche Artillerie bei ihren Arbeiten einſchlägt, iſt aus mehrfachen Gründen beachtenswerth, und das Studium der von ihr ausgeſtellten Geſchütze empfiehlt ſich daher ſowohl vom techniſchen als auch vom rein militäriſchen Standpunkte zur Beurtheilung eines Haupttheiles der dortigen Wehrkraft.

Die ruſſiſchen Artillerie-Objecte ſtammten theils aus dem kaiſerlichen Arſenale zu St. Petersburg, theils aus den Stahlwerken zu Perm und Oboukhoff.

Erſteres hatte unter Anderem eine broncene 4-pfündige Feldkanone ausgeſtellt.

Das Rohr derſelben beſteht aus dem coniſchen Längenfelde, dem cylindriſchen Mittelfelde und aus dem vierkantigen abgerundeten Hinterſtücke, in welchem ſich der Verſchluſskeil befindet. Die Bohrung enthält 12 Parallelzüge, und iſt am rückwärtigen Ende des Laderaumes mit einem ſtählernen, hydrauliſch eingepreſsten Ringe verſehen. Der nach dem Broadwell'ſchen Principe conſtruirte Verſchluſskeil iſt aus Bronce erzeugt, und hat an der vorderen Fläche eine Stahlplatte, in welche der ſtählerne Broadwellring eingeſetzt iſt.

Zum Schutze des rechten, aus dem Hinterſtück heraustretenden Keilendes iſt an die ebene Seitenfläche des Vierkantes ein Ring aufgeſchraubt. Das Geſchützrohr hat bloſs ein am vorderen Ende des Längenfeldes eingeſchraubtes eiſernes Viſirkorn; der aus einer Verlängerungshülſe ſammt Stab beſtehende Aufſatz aus Meſſing, deſſen verſchiebbares Viſir durch Umklappen eines Blättchens, welches gleich dem Viſir einen winkelförmigen, jedoch mit dem Scheitel nach oben gekehrten Einſchnitt hat, geſtattet ein ſehr ſcharfes Richten.

Die eiſenblecherne Laffete hat parallele, mit aufgenieteten Winkeleiſen verſehene Wände, welche durch zwei Stirn- und drei Mittelbolzen und durch ein unteres Protzſtock Blech mit einander verbunden und in der Gegend der Achs- und Schildzapfen-Lager durch aufgenietete Bleche verſtärkt ſind.

Die Richtmaſchine iſt ſehr einfach; ſie beſteht aus zwei ineinander gehenden Schraubenſpindeln und einer broncenen Mutter, die in einem um Zapfen drehbaren eiſernen Gehäuſe eingelaſſen iſt. Die innere Richtſpindel iſt mit dem Ende der Richtgabel verbunden, deren Arme auf dem rückwärtigen Stirnbolzen aufgeſteckt ſind; die im Durchmeſſer gröſsere Spindel trägt das Handrädchen.

Der prismatiſche Mittelſtock der ſtählernen, mit abgebogenen coniſchen Achsſtängeln verſehenen Achſe iſt durch ein gegen die Enden ſich verjüngendes Winkeleiſen verſtärkt, welches durch zwei End- und ein Mittel-Anzugband mit dem Achsſtock verbunden iſt.

Das Protzloch befindet ſich in einer auf dem Protzſtock-Bleche befeſtigten Bronceplatte. Der Richtbaum iſt zwiſchen den Wänden auf dem letzten Wandbolzen aufgeſteckt, und wird zum Gebrauche mittelſt eines Bolzens mit einem hornartig gebogenen, an der rechten Laffetenwand befeſtigten Eiſenſtücke verbunden.

Die hölzernen Räder haben buchene, an den Zuſammſtoſsungen mittelſt Spangen und Bolzen verbundene Felgen, eichene Speichen und Naben mit broncener Büchſe.

Die Protze hat zwei Deichſelarme mit nach öſterreichiſcher Manier dazwiſchen eingelegter Deichſelſtange. Rückwärts auf den Armen befindet ſich ein hölzernes Querſtöckel, in welchem der Protznagel eingeſetzt iſt. Bei aufgeprotztem Geſchütz ruht der Protzſtock nicht unmittelbar auf dem Stöckel, ſondern auf einem Kranz aus Stricken, der auf den Protznagel aufgeſchoben iſt. Die ſtählerne Achſe iſt mit einem Holzfutter umgeben, welches jedoch nur von den Enden des Achsſtockes bis zu den Deichſelarmen reicht, und mit je zwei Anzugbändern mit der Achſe verbunden iſt. In der Mitte des Achsſtockes iſt eine nach abwärts gebogene Schiene befeſtigt, an derem Ende ſich der Schleppſeil Ring befindet.

Ein zweiter Ring, durch welchen das Schleppseil gezogen wird, ist an einer unterhalb des Stöckels befindlichen und über dasselbe vorstehenden Schiene eingehängt. Die auf den Deichselarmen befestigte Sprengwage ist durch Zugstangen, die aufserhalb des Rades auf den Achsstängeln aufgeschoben sind, mit der Achse verbunden. Statt der Drittel sind an der Sprengwage Bolzen wie bei Privat-Fuhrwerken angebracht, und sind die Köpfe der äufseren Bolzen zum Auftreten eingerichtet.

Ein Exemplar der in Rufsland eingeführten Berggeschütze war auf der Ausstellung in seine einzelnen Theile zerlegt, und auf Pferden aufgepackt. Eine dieser Pferdefiguren trug das Rohr, die zweite die Laffete, eine dritte die Räder sammt der Gabeldeichsel; ein viertes Pferd war mit zwei Munitionsverschlägen bepackt. Jedes der vier Pferde war mit einem anderen, dem Zwecke entsprechenden Sattel versehen. Dieselben sind sehr einfach, und bestehen aus zwei schmiedeeisernen Zwiesseln, die durch Holzschienen mit einander verbunden sind. Innerhalb der Zwieselarme sind Darmsaiten befestigt.

Beim Rohrsattel sind parallel zu seiner Längenmitte zwei laffetenähnliche Bleche mit Ausschnitten für die Schildzapfen angebracht. Das Rohr liegt mit seiner Länge in der Richtung des Pferderückens. Die Laffete, welche in ähnlicher Weise, wie das Rohr fortgebracht wird, liegt auf beiden Zwieseln, deren Arme zu diesem Zwecke mit geraden, laffetenbreiten Spangen verbunden sind Beim Rädersattel sind an den Zwieselarmen stärkere, mit Ausschnitten für die Nabe versehene Bretchen befestigt, und werden die Räder auf eigene Zapfen angesteckt.

Statt der gewöhnlichen Pferdedecken werden sechsfach zusammengelegte Filzdecken benützt, und darüber ein schabrackenartiges Schwarzleder gebreitet. Beim Laffeten- und Rädertragpferd wird der Sattel mittelst eines Schwungriemens gegen das Zurückschieben gesichert; beim Rädertragpferd ist aufserdem der Sattel mit dem Brustriemen, den das Pferd zum Ziehen der Laffete hat, verbunden.

Zu den vom Petersburger Arsenal exhibirten Objecten gehörte noch ein broncener 6-zölliger (15-Centimeter) Hinterladungs-Mörser. Derselbe hat 24 breite Züge, ebenso viel schmale Felder und einen broncenen Verschlufskeil von ähnlicher Einrichtung, wie das Feldgeschütz.

Die Zündung erfolgt senkrecht auf die Rohraxe durch das in einen kupfernen Kern gebohrte Zündloch. Am ebenen Bodentheil hat das Rohr zwei Haken zum Einhängen der Ladebüchse. Der aus Verlängerungshülse und Stab bestehende Aufsatz ist rückwärts in das Rohr eingelassen. Das Visir steckt auf einer Schraubenspindel, welche in einer geschlitzten, von der Mitte nach rechts und links in 40 Linien getheilten Röhre eingesetzt ist, und kann mittelst einer kleinen Schraube verschoben werden.

Die Wände der Laffete, welch' letztere auf einem eisernen Rahmen gebraucht wird, sind aus dickem Eisenblech und durch vier Bolzen mit einander verbunden. An den unteren Rändern sind sie durch aufgenietete Winkeleisen auf die Breite der Rahmenbalken gebracht.

Die Schildzapfen-Lager sowie die zur Aufnahme der Transportirachse bestimmten Lager, welche sich an dem senkrechten Theile der Laffetenstirne befinden, werden durch aufgenietete Verstärkungsbleche gebildet.

Zwischen den Wänden befinden sich ferner auf einer dieselben durchsetzenden Welle zwei Rollen im Abstande der Rahmenbalken, die nur beim Aufführen der Laffete auf den Rahmen in Wirksamkeit treten.

Die Höhenrichtung wird mit einem auf einer Kurbelwelle aufgesteckten Zahnrade gegeben, welches in den an dem Mörserrohr befestigten Zahnbogen greift.

Der Mörser war in der Transportadjustirung ausgestellt.

In derselben steht die Laffete auf hohen hölzernen Rädern und ist mittelst einer eisernen Aufprotzgabel mit der Protze verbunden. Die Aufprotzgabel besteht aus zwei Armen, welche auf zwei die Laffetenwände durchsetzenden Bolzen aufgesteckt sind. Auf den vorderen Enden der Arme, die durch zwei Bleche, von

denen das der Laffete näher liegende ein Protzloch beſitzt, verbunden ſind, befindet ſich ein Kutſchbock.

Die zugehörige Protze beſteht aus einem, aus zwei Theilen verdiebelten Mittelſtöckel mit eingeſetzter Stangendeichſel und zwei auf den Enden des Achsſtockes aufliegenden Tragbäumen. Am Ende des Mittelſtöckels iſt der Protznagel befeſtigt und bildet das Centrum einer bogenförmigen, mit den Tragbaum-Enden verbolzten Reihſchiene. Vorn an den Tragbäumen iſt endlich die mit den Achsſtängeln durch Spannſchienen verbundene Sprengwage befeſtigt.

Die Räder ſind gleichfalls aus Holz, aber kleiner im Durchmeſſer als jene der Laffete.

Die 9 zöllige Hinterladungs-Kanone. Das Rohr iſt aus Tiegel-Guſsſtahl erzeugt und beſteht aus einer Kernröhre, deren cylindriſcher, 118 Zoll langer Theil durch 20 Stahlfretten verſtärkt iſt. Von dieſen umſpannen den äuſserſten Theil des Bodenſtückes 3 Ringe in 3 Lagen, den mittleren Theil 15 Ringe in 2 Lagen und das vordere Ende des cylindriſchen Theiles zwei nebeneinander aufgezogene Ringe. Der vor den drei Bodenringen befindliche Ring bildet eine Hülſe mit einem der Dicke der unteren Ringe entſprechenden Abſatze, welcher die Kernröhre umſpannt, während der vordere Theil des Ringes mit Muttergewinden verſehen und auf den unteren Ring aufgeſchraubt iſt. Der Verſchluſs iſt dem franzöſiſchen Schraubenverſchluſs in ſeinen weſentlichen Theilen nachgebildet, und wurde der oberſte Bodenring oberhalb mit 29 Zähnen verſehen, in welche eine am Schraubenhebel befindliche Klinke eingreift, was ein leichteres Lüften der Verſchluſsſchraube ermöglicht. Als Dichtungsmittel wird der Broadwell-Ring verwendet, der auf der vorderen Kolbenfläche angebracht iſt.

Die keilförmigen Züge beginnen am Uebergange des Laderaumes in die Bohrung. Der gezogene Theil iſt 112 Zoll lang; die Zahl der rechtsgängigen Züge iſt 32; der Durchmeſſer über die Felder beträgt 9·0, jener über die Züge 9·22 Zoll. Die Kanten der Züge ſind nicht radial, ſondern tangential an einen Kreis gezogen, der 0·526 Zoll Durchmeſſer hat.

Breite der Züge	an der Mündung	. 0·596	Zoll,
„ „ Felder		. 0·287	„
„ „ Züge	am Laderaum	. 0·733	„
„ „ Felder		. 0·150	„

Die Axe des Laderaumes iſt um 0·05 Zoll höher gelegt, als jene der Bohrung. Die Länge des Dralles an den Führungskanten beträgt 540 Zoll, an den Ladekanten 552·31 Zoll. Am äuſserſten Bodenring iſt ein convex gegen die Richtmaſchine geſtellter maſſiver Anſatz angeſchraubt, mit welchem das Rohr auf dem Richtſpindel-Kopfe aufruht.

Das Gewicht der Kanone ſammt Verſchluſs beträgt 1000 Pud, die Hinterwucht bei 12 Pud.

Die Länge des mit Gewinden verſehenen Theiles des Verſtärkungsringes und ebenſo die Form der Gewinde können von der Fabrik nach Bedarf geändert werden.

Die Laffete und der Rahmen des 9-Zöllers ſind aus dem Etabliſſement von Georg Franz Berda in St. Petersburg hervorgegangen, woſelbſt auch die Laffete des früher erwähnten broncenen 6-zölligen Hinterladungs-Mörſers angefertigt worden iſt.

Die Wände der Laffete des 9-Zöllers ſind aus einfachen Eiſenplatten erzeugt und durch mehrere Bolzen und einen Schleifriegel aus Façoneiſen verbunden; letzterer vermittelt im Vereine mit zwei auf jeder Seite der Laffete aufgenieteten Flanſchen die Führung derſelben auf dem Rahmen. Dieſer Riegel dient auch als Träger der Richtmaſchine, welche aus einer broncenen Schraubenmutter und zwei ineinander gehenden Spindeln beſteht. Um jede derſelben für ſich drehen zu können, ſind beide, dann die auf der dünneren Spindel befindliche Mutter mit je zwei Richtarmen verſehen.

Die Laffete fteht auf vier Rollen, von denen die rückwärtigen, excentrifchen durch einen Hebel niedergedrückt und zum Tragen gebracht werden können. Zur Begrenzung des Rücklaufes, welche mittelft eines Brohktaues bewirkt wird, ift in jeder Laffetenwand eine meffingene Büchfe eingefetzt. Zur Schwächung des Rücklaufes dient eine Backenbremfe, beftehend aus einem eifernen Bügel, deffen die Rahmenwände umfaffende Arme innen mit hölzernen Backen ausgefüttert find; durch Schraubenfpindeln, welche in die Bügelarme eingefetzt find, werden diefelben gegen die Rahmenwände geprefst. An jeder diefer Schrauben ift ein kurzer Hebelarm befeftigt, welcher das Anziehen und Lockern der hölzernen Backen geftattet. Die äufseren Schrauben können nach Belieben angezogen, d. h. geftellt werden; bei den inneren Schrauben wird diefs durch die zurückgehende Laffete bewirkt, indem der in einem Einfchnitte der Längenftange befindliche Schraubenhebel fammt den Schraubenbolzen gedreht wird.

Die Seitenwände des Rahmens beftehen aus I-Eifen, welche durch zwei Riegel und mehrere Bolzen mit einander in Verbindung gebracht find. Der Rahmen ruht vorne und rückwärts auf grofsen Rollen. Auf den gegen den Pivot gekehrten Zapfen der letzteren find Schneckenräder aufgekeilt, welche durch eine gemeinfchaftliche, mit zwei Schneckenfchrauben Stücken verfehene Kurbelwelle in Drehung verfetzt werden können.

Die Oboukhoff'fche Gufsftahl-Fabrik bei St. Petersburg,* welche vornehmlich für die ruffifche Marine arbeitet, hatte fünf Stahlgefchütze verfchiedenen Kalibers eingefendet, über welche die wefentlichften Daten hier angegeben werden:

Der 8-zöllige Hinterladungs-Mörfer. Das Rohr ift aus Gufsftahl und hat nur einen Bodenring als Verftärkung, der unmittelbar vor dem Querloche des Krupp'fchen Rundkeiles aufgezogen ift. Der Kaliber der Bohrung beträgt 203·2 Millimeter; die letztere enthält 30 Parallelzüge von gleicher Tiefe. Das Rohr wiegt fammt Verfchlufs 3276 Kilogramm, die Granate 77·8 Kilogramm; die gröfste Ladung beträgt 7·361 Kilogramm.

Die 8-zöllige Hinterladungs-Kanone. Gufsftählernes Rohr und wie das frühere mit einem Bodenring aus gefchmiedetem Gufsftahl verfehen. Kaliber: 203·2 Millimeter, Gewicht des Rohres mit Verfchlufs: 8933 Kilogramm. Gröfste Ladung prismatifchen Pulvers: 15·561 Kilogramm. Die Granate wiegt 77·8 Kilogramm. Die Bohrung hat 30 Parallelzüge.

Aus diefem Rohre wurden bereits 1243 Schufs, und zwar mit Granaten von obigem Gewichte und mit nachfolgend fpecificirten Ladungen prismatifchen Pulvers gemacht:

16	Schüffe	mit	6·552 bis 10·237	Kilogramm,
684	„	„	12·898	Kilogramm,
191	„	„	13·513	„
109	„	„	14·332	„
243	„	„	15·561	„

Die Anfangsgefchwindigkeit betrug bei 15·561 Kilogramm Ladung 440 Meter.

* Oboukhoff, wo auch der von der Gufsftahl-Hütte zu Perm erzeugte Stahl verarbeitet wird, befchäftigt gegenwärtig bei 1200 bis 1400 Arbeiter. Das Hauptfabricat find Stahlgefchütze und Stahlgefchoffe, doch werden auch andere Artikel, wie Eifenbahn-Achfen, Tyres, Räder, Lager für Eifenbahn-Brücken und dergl. producirt. Als Rohmateriale wird finnländifches und uralifches Roheifen benützt und koftet dasfelbe 60 bis 65 Kopeken per Pud. Die Leiftungsfähigkeit beläuft fich gegenwärtig auf circa 140.000 Pud Gufsftahl jährlich, wird aber, wenn Oboukhoff einmal ganz ausgebaut fein wird, 400.000 Pud per Jahr betragen. An fchweren Gefchützen — vom 8- bis zum 12-Zöller erzeugt die Fabrik jetzt jährlich bei 40 Stück. Oboukhoff geniefst grofse Unterftützung Seitens der ruffifchen Regierung, doch konnte es bei dem erft zehnjährigen Beftande fich noch nicht auf jene Stufe der Productionskraft erheben, um mit dem Auslande erfolgreich concurriren zu können. Das ruffifche Gouvernement bezahlt mithin aus Gründen der Staatsraifon feine Gefchütze an Oboukhoff bei Weitem theuerer, als es fie von Krupp beziehen könnte. So koftet z. B. ein 11-Zöller in Oboukhoff 57.600 Rubel = 92.200 fl.; in Effen aber 38.000 Thaler = 57.000 fl.

Das 6-zöllige Hinterladungs-Kanonenrohr. Rohrmaterie und Conſtruction wie bei den bereits genannten Kalibern. Der Krupp'ſche Rundkeil-Verſchluſs hat keine Transportirſchraube, dagegen eine Lade-Oeffnung. Zum Schutze des Keil-Endes iſt an der ebenen Fläche des Bodenſtückes ein meſſingener Rahmen aufgeſchraubt.

Der Kaliber beträgt 152·397 Millimeter, die Bohrung enthält 24 Parallelzüge. Das Rohr sammt Verſchluſs wiegt 4000 Kilogramm, die Granate 36.85 Kilogramm. Aus einem ganz gleichen Rohre wurden mit folgenden Ladungen bereits 684 Schüſſe abgegeben, und zwar:

607	Schüſſe mit	8·19	Kilogramm	prismatiſchen Pulvers
68	„ „	9	„	bis
9	„ „	6·55	„	grobkörnigen Pulvers
		8·19	„	

und erhielt man mit der Ladung von 8·19 Kilogramm 487 Meter Anfangsgeſchwindigkeit bei einem Maximal-Gasdrucke von 3000 Atmoſphären.

Das 12-zöllige Hinterladungs-Kanonenrohr. Dasſelbe iſt ebenfalls aus Guſsſtahl erzeugt, nach Krupp'ſcher Manier mit drei Ringlagen und einem Bodenring aus geſchmiedetem Stahl verſtärkt und mit dem Rundkeil-Verſchluſs verſehen.

Der Kaliber beträgt 304.79 Millimeter, die Bohrung enthält 36 Parallelzüge. Das Rohr wiegt ſammt Verſchluſs 40.491 Kilogramm (der 12-Zöller in der Krupp'ſchen Ausſtellung nur 36.000 Kilogramm bei gröſserer Rohrlänge), das Panzergeſchoſs iſt 294·8 Kilogramm ſchwer (das Krupp'ſche 296 Kilogramm), die Ladung — prismatiſches Pulver — beträgt 51·6 Kilogramm (beim Krupp'ſchen Rohre 60 Kilogramm), welche eine Anfangsgeſchwindigkeit von 426 Meter (460 Meter bei Krupp) gibt.

Das ſtählerne 4-pfündige Hinterladungsrohr. In der Conſtruction dem broncenen ähnlich, iſt es noch mit einem Schildzapfenring und dem Rundkeil verſehen; der Broadwellring iſt im Keil, und zwar in einer abhebbaren Platte eingeſetzt.

Kaliber: 186·8 Millimeter; Rohrgewicht einſchlieſslich Verſchluſs: 360 Kilogramm.

Die Bohrung hat 12 Züge, das Zündloch ſteht ſenkrecht zur Rohraxe und iſt in einen kupfernen Kern gebohrt, neben welchem ein kleiner eiſerner Haken rechtwinkelig in das Rohr eingeſchraubt iſt, der ein ſicheres Abfeuern geſtattet.

Das Rohr wurde ſchon mit 1032 Schüſſen beſchoſſen, und zwar wurden abgegeben bei glatter Bohrung:

3	Schuſs	mit	614·2	Gramm
3	„	„	819·0	„
3	„	„	1023·7	„
3	„	„	1228.5	„

und nachdem es gezogen war, 1020 Schuſs mit der Ladung von 614·2 Gramm grobkörnigen Pulvers.

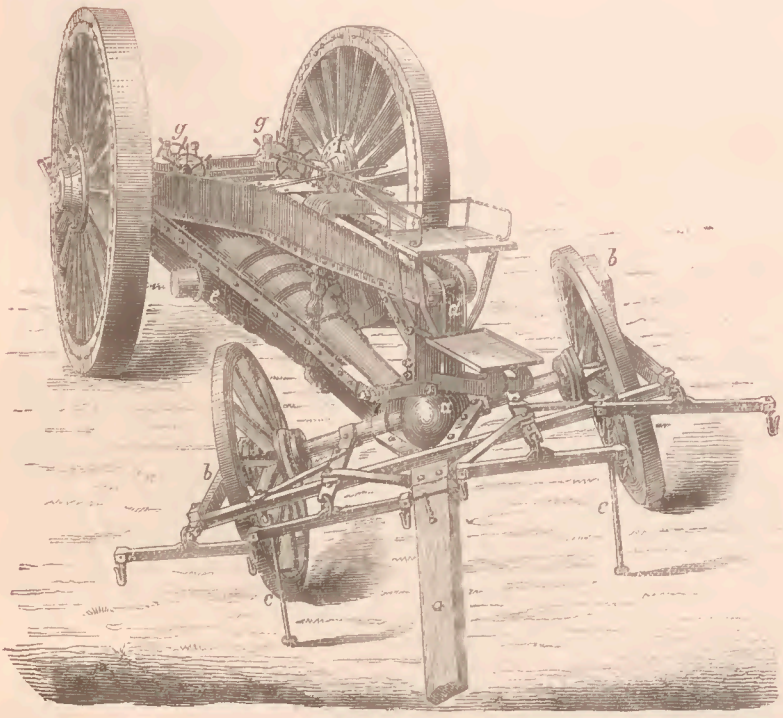
Das Rohr hat bloſs eine ſeitliche Viſirlinie; das Viſir des Auſſatzes wird mittelſt eines Mikrometers bewegt.

Ein feiner Monſtroſität halber intereſſantes Object der ruſſiſchen Artillerie-Ausſtellung war die Transportirprotze für den Localtransport ſchwerer Geſchützrohre (*Fig. 13*).

Ohne uns in eine nähere Würdigung der praktiſchen Brauchbarkeit dieſes rieſigen Fuhrwerkes einzulaſſen, glauben wir doch eine Beſchreibung desſelben bringen zu ſollen. Die Protze beſteht aus dem Vorder- und Hintergeſtelle, deren Verbindung durch ein Kugelgelenk *a* geſchieht.

Das Vordergeſtelle bilden eine ſtählerne Achſe und eine eiſerne Sprengwage, welche durch zwei Scher-Arme und durch vier Achsmitnehmer, von welch' letzteren die beiden äuſseren von den Achsſtängel-Enden ausgehen, mite-

Fig. 13.



ander verbunden sind. Die massive, hölzerne Deichselstange steckt in einem eisernen Schuh, der wieder mit den Scher-Armen und der Sprengwage in Verbindung steht. Die in ihrer Längenmitte mit einer Kugel versehene Achse hat einen conischen, beiderseits gegen die Kugel zunehmenden Stock, sowie conische Stängel, an denen hölzerne Speichenräder stecken.

Um die schwere und vorwichtige Deichsel während des Fahrens zu balanciren und während des Haltens zu unterstützen, sind an den Enden der äusseren Achsmitnehmer eiserne Gegengewichte *b* und an der Sprengwage zwei eiserne Stützen *c* angebracht.

Der Durchmesser des vorderen Rades beträgt 1·4 Meter, die Vorderräder sind Speichenräder mit hölzerner Nabe und broncener Büchse und gestürzt.

Das Hintergestelle besteht aus zwei mit Winkeleisen eingefassten Tragwänden aus Eisenblech, welche auf den cylindrischen Achsstängeln der mit einem durchgehenden Längenschlitze versehenen stählernen Achse aufgeschoben sind. Der Achsstock ist 29 Centimeter breit und 20·25 Centimeter hoch.

Zwischen den vorderen, parallelen Enden der durch eine hinter der Achse beginnende Abbiegung einander näher gebrachten Tragwände ist mit Bolzen ein verticales, eisernes Stöckel *d* befestigt, welches das mittelst eines Charniers zu schliessende Kugellager enthält; letzteres umgibt die auf der Achse des Vordergestelles aufgeschweifte Kugel nur zum Theile, wodurch das System eine bedeutende Biegsamkeit erhält. Zur Versteifung und zur theilweisen Entlastung der Tragwände beim Fahren sind die Achsstängel-Enden mit den Zapfen der Charnierwelle des Kugellagers durch je zwei mittelst Querbolzen von einander entfernt

gehaltenen Eiſenſchienen *e* verbunden. Die Hebevorrichtung beſteht au der zwiſchen den vorderen Wandtheilen in einer Traverſenmutter ſteckende Schraubenſpindel *f* und aus zwei conformen Schraubenſpindel-Mechanismen welche in den Ecken der rechteckigen, bis nahe an die Räder gehenden Au nehmung der eiſernen Hinterachſe angebracht ſind. Die vordere Spindel iſt unte mit einem Kopfe verſehen, in welchem die Enden einer ſtarken Bandkette m einem loſen Bolzen befeſtigt ſind.

Zum Bewegen der Spindel dient ein vierarmiger Haſpel, welcher auf da prismatiſche obere Ende derſelben aufgeſteckt wird. Die rückwärtigen Spinde mechanismen beſtehen im Weſentlichen aus je zwei in der Längenrichtung de Achſe auf ein gewiſſes Maſs auseinander geſtellten Schraubenſpindeln, die in einen im Schlitze der Achſe angebrachten, mit Muttergewinden verſehenen Stöckel ei gefetzt ſind. Jede dieſer beiden verticalen Spindeln iſt mit einem Schneckenra verſehen, welches mittelſt einer dazwiſchen gelagerten Schneckenſchraube, a deren Enden kleine Spillenrädchen aufgeſteckt ſind, in Drehung verſetzt wir wobei die beiden Spindeln, deren untere Enden durch eine ſtarke Traverſe ver bunden ſind, gleichmäſsig ſteigen oder niedergehen. Starke Bolzen, welche di Spindeltraverſen durchſetzen, dienen als Träger einer eiſernen Bandkette mit welcher das zu transportirende Geſchützrohr unterfangen und geho ben wird.

Die nach Thonet'ſchem Syſtem conſtruirten hölzernen Räder haben 3 Mete im Durchmeſſer, 20 Speichen und zehn 27 Centimeter breite, 21·5 Centimeter dicke mit einem geſchloſſenen eiſernen Radreife umſpannte Felgen, welche an de Zuſammenſtoſsungs-Flächen durch breite Blechklammern und Schraubenbolzen fe verbunden ſind. Die Naben ſind aus Bronce gegoſſen. Der äuſsere Nabendurch meſſer beträgt 80 Centimeter. Zum Mäſsigen der Bewegung beim Bergabfahren wie zum Einſtellen derſelben dient eine mittelſt eines Gelenkhebels zu reguliren Bremſe, deren hölzerne Backen an der, die Lappen der beiden Tragwände durchſetzenden Bremswelle befeſtigt ſind.

Der rückwärtige Theil der Tragwände iſt bis zur Achſe mit Breter bedeckt. Auf dem vorderen Ende der Wände über dem Kugellager-Stöckel ist ein Kutſchbock angebracht. An der Sprengwage können vier Pferde eingeſpann werden, da jeder der vier Achsmitnehmer mit einem eiſernen Zugdrittel verſehen iſt. Die Geleisweite des Hintergeſtelles beträgt 2·5 Meter, jene des Vorder geſtelles dagegen nur 2·1 Meter.

Schweden. Kriegsminiſterium. Die ſchwediſche Artillerie, welch im Jahre 1864 mit gezogenen Vorderladungskanonen ausgerüſtet wurde, behielt damals das in den dreiſsiger Jahren von dem Artilleriegeneral v. Wrede con ſtruirte Fuhrwerks-Syſtem bei, welches zu jener Zeit vielleicht zu den beſten in Europa zählen mochte, heute aber, wo eine groſsere Beweglichkeit von der Feld artillerie gefordert wird, nicht mehr entſpricht. Die Erleichterung des Materials wurde daher, ſowie die Erhöhung des balliſtiſchen Effectes der Rohre zur Nothwendigkeit; die Erkenntniſs deſſen gab nun den Impuls zur Conſtruction eines neuen Fuhrwerks-Syſtems und zur Einführung ſchwererer Geſchoſſe, und wir fanden in der Ausſtellung bereits ein auf Laffetirung, Munitions- und Schmiedefuhrwerk ſich erſtreckendes, in allen Details durchgearbeitetes neues Syſtem vor, welches, inſoweit es das eigentliche Geſchützrohr und die Laffete betrifft, ſchon vollſtändig experimentirt iſt und auch eingeführt werden wird. Bei demſelben hatte man ſich für die Verwendung des Eiſens zum Bau der Fuhrwerke in dem zuläſſig ausgedehnteſten Maſse entſchieden.

Wir müſſen gleich von vorneherein bemerken, daſs die neue Conception den betreffenden Conſtructeuren alle Ehre macht, indem ſie auſser Zweifel ſtellt, daſs letztere den neueſten Erfahrungen der Artillerietechnik volle Rechnung trugen. Sie haben, den ſpeciellen Verhältniſſen ihres Landes ſich anſchmiegend

indem fie Gufseifen als Rohrmaterie wählten, ein Feldgefchütz gefchaffen, welches in Bezug feiner Wirkfamkeit das alte um ein fehr Bedeutendes übertrifft.

Der Umftand, dafs wir hier einer ganz neuen Schöpfung gegenüber ftehen, welche für den Fachmann nach vielen Richtungen hin ein fchätzenswerthes Studienobject bildet, erklärt es, dafs wir uns mit derfelben eingehender befaffen.

Die Rohre find Vorderlader, aus Gufseifen und mit dem bekannten, vom General Wrede modificirten la Hitte'fchen Zugfyftem verfehen.

Für diefelben wurden jetzt Hohlgefchoffe von $^1/_3$ gröfserem Gewichte angenommen. Diefe unterfcheiden fich von den alten Sprenggranaten durch ihre gröfsere Länge und dadurch, dafs fie zwei Reihen Führungswarzen nebft den nahe am Gefchofsboden eingefetzten meffingenen Centrirungswarzen befitzen. Die frühere Conftruction der Warzen, fowie die Legirung des Materials derfelben wurden beibehalten. Durch die Vermehrung des Gefchofsgewichtes bei ungeändertem Kaliber wurde eine günftigere Belaftung des Querfchnittes erzielt, die Vermehrung der Warzen hatte hingegen eine beffere und ruhigere Führung zur Folge, wodurch der Gefchwindigkeitsverluft reducirt, die Treffwahrfcheinlichkeit aber erheblich erhöht wurde. *

Die Ausdauer fowohl, als auch die Unempfindlichkeit der fchwedifchen Rohre ift eine fehr bedeutende. Ein ausgeftelltes, zerfägtes Kanonenrohr von 3·24 Zoll (9·6 Centimeter) zeigte fich im Patronen- und Gefchofslager wenig, im gezogenen Bohrungstheil unmerklich von den Pulvergafen angegriffen, obwohl aus demfelben 1300 Schüffe abgegeben worden waren.

Wir kommen nun zur Laffete. (*Fig. 14 und 15.*)

Die in der Gegend der Achfe parallelen, mit Winkeleifen eingefafsten Wände derfelben convergiren allmälig gegen den fchmalen, mit Eifenblech verkleideten Protzftock, und find an der Stirne, dann hinter der Achfe in der Gegend der Richtmafchine mittelft Blechen verbunden.

Unmittelbar hinter dem Protzftock befindet fich ein Protznagel-Steg *a* mit Haken, welch' letzterer zum Einhängen der Protzkette dient.

Die Richtmafchine befteht zunächft aus einem eifernen cylindrifchen Gehäufe *b*, welches mit Zapfen verfehen ift, die in den Lagern *c* der Laffetenwände ruhen. In diefem Gehäufe befindet fich eine am unteren Ende mit einem conifchen Rade verfehene Schraubenmutter *d*, in welcher die mit dem Rohr verbundene Richtfpindel *e* fteckt. In das Conusrad greift ein anderes *f* ein, welches auf einer fchräg geftellten, mit einem Handrädchen *g* armirten Spindel aufgefteckt ift. Diefe Spindel lagert in zwei quer über die Laffetenwände gehenden Schienen *h*, von denen eine auf den oberen, die andere auf den unteren Winkeleifen aufgenietet ift. Der untere Theil der Spindel ift durch einen ledernen Schlauch gegen Verunreinigung gefchützt.

Die Achfe ift aus Stahl erzeugt, hat einen vierkantigen Achsftock und abgebogene conifche Achsftängel. An den Enden des Achsftockes find eiferne Spreizftangen *i* aufgebracht, welche mit den Laffetenwänden durch einen die-

---

* Mit Rückficht auf die Vermehrung des Gefchofsgewichtes glaubte man fich im Intereffe der Rohrausdauer zur Herabfetzung der Ladung von 1·3 auf 1·1 Kilogramm bemüffigt, wonach auch die Anfangsgefchwindigkeit von 400 auf 340 Meter fank. Nach den Ergebniffen eines kürzlich infcenirten und mit günftigem Refultate zu Ende geführten Verfuches mit 1·5 Kilogramm Ladung, bei welchem eine Anfangsgefchwindigkeit von über 400 Meter erreicht wurde, ohne dafs fich beim Rohre verderbliche Einflüffe kennbar machten, dürfte jedoch die Ladung von 1·5 Kilogramm als normale eingeführt werden.

Die wahrfcheinlichen Fehler beim Schiefsen mit Sprenggranaten in der Entfernung von 2000 Meter ergaben fich:

mit 1·3 Kilogramm Ladung und 5·9 Kilogramm fchwerem Gefchoffe
in der Länge 2·3 Meter,
„ „ Breite 1·9 Meter;
bei 1·1 Kilogramm Ladung und 7·8 Kilogramm fchwerem Gefchoffe
in der Länge 11·6 Meter,
„ „ Breite 1·4 Meter.

ſelben durchſetzenden Bolzen *h* verbunden ſind, und ſo die Laffete und Achſe verſteifen.

Auf beiden Seiten der Laffete befindet ſich zwiſchen dieſer und dem Rade ein Achsſitz, welcher auf drei Puffern *l* aus Kautſchukſcheiben und dazwiſchenliegenden Eiſenplatten ruht. Von dieſen Puffern iſt einer auf der Spreizſtange, während die beiden anderen vor der Achſe auf den damit verbundenen Auftrittſtegen *m* befeſtigt ſind.

Die gepolſterten Sitze ſind mit einer mit Schnüren durchflochtenen Lehne verſehen, und auf jedem Schilddeckel ein hölzerner, hornförmiger Griff zum Feſthalten für den fahrenden Mann angebracht. Unter jedem Achsſitze iſt ein niederes Fach hergerichtet; in dem rechten werden drei Büchſenkartätſchen und ein Auslader, im linken Requiſiten untergebracht.

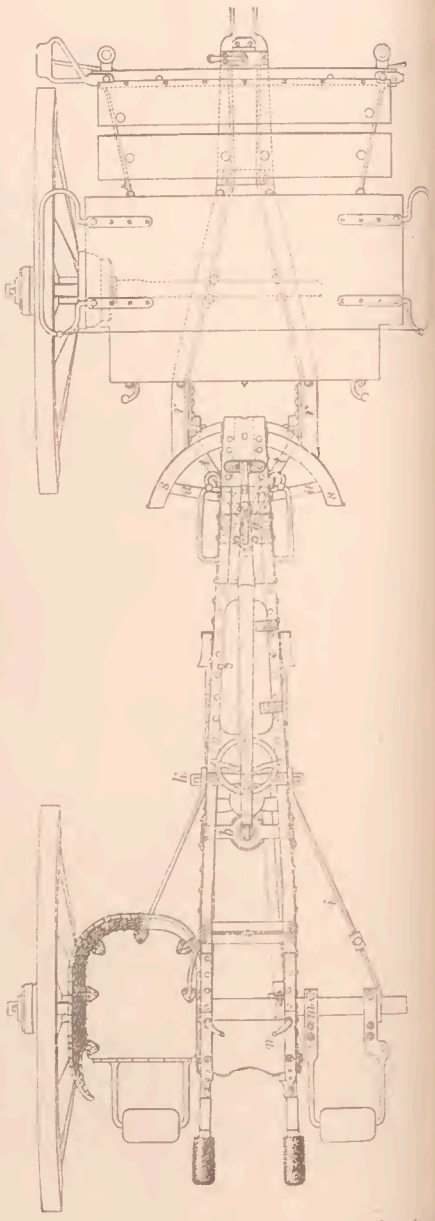
Hinter der Richtmaſchine ſind die Laffetenwände zur Bildung eines Requiſitenkaſtens verkleidet.

Der Richtbaum iſt dauernd mit der Laffete verbunden, und läſst ſich um das auf dem Protzſtocke befindliche Charnier *o* in der Symmetrie-Ebene der Laffete bewegen. Am eiſernen Schuh desſelben befindet ſich eine Warze *p* und eine Klinke *q*, welche die feſte Lagerung des Richtbaumes in der Feuerſtellung geſtatten, indem die Warze in das hakenförmige Ende des den Schweif des Protzſtockes umfaſſenden Hebels greift.

Die hölzernen Speichenräder haben eine hölzerne Nabe mit einer broncenen Büchſe, anſchlieſsende durch Bolzen und Zapfen verbundene Felgen und einen ungetheilten eiſernen Radreif. Die Speichen ſind ziemlich ſtark gekrümmt.

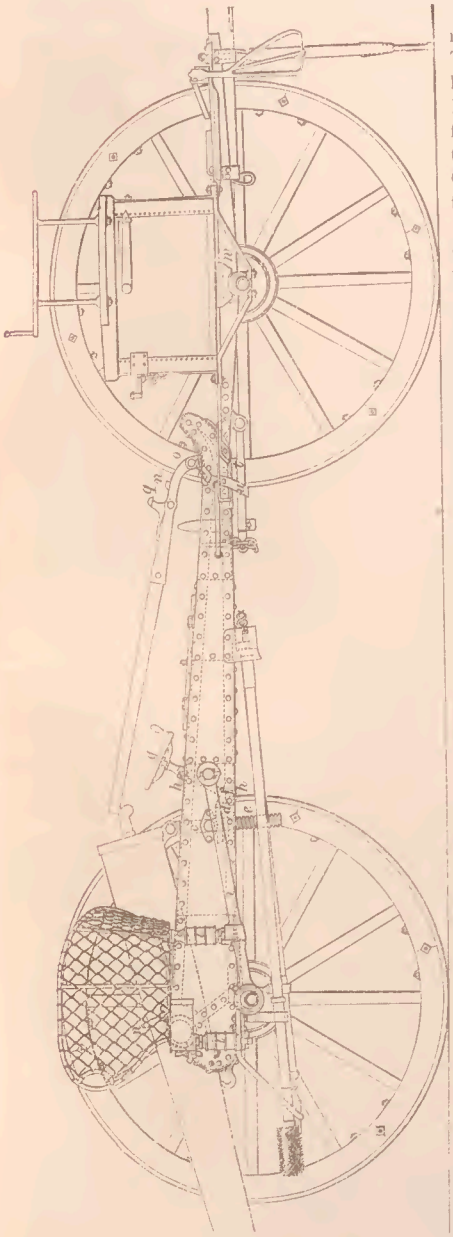
Der Laffetenwinkel miſst 28 Grad, die Geleisweite 1·53 Meter; die Laffete wiegt 460 Kilogramm.

Fig. 14.



Die Protze hat mit der Laffete gleiche Räder; die ſtählerne Achſe, auf welcher die aus Winkeleiſen gebildeten Deichſelarme *r* mittelſt Anzugbänder und Schrauben befeſtigt ſind, hat einen vierkantigen prismatiſchen, an den Enden etwas ſtärkeren Achsſtock und abgebogene coniſche Achsſtängel.

Fig. 15.



Auf den rückwärtigen zur Symmetrie-Ebene parallel laufenden Theilen der Deichselarme ist eine bogenförmige, nach der Gestalt des Protzstockes geschweifte Reihschiene *s* angebracht, in deren Centrum sich der auf einer eisernen Gabel *t* befestigte Protznagel befindet.

Diese Gabel, deren Schenkel mit den Deichselarmen durch Bolzen verbunden sind und auf einer Querspange *u* der Reihschiene aufruhen, läßt sich in der Verticalebene um beiläufig 8 Grad nach aufwärts bewegen, und wird an der Fortsetzung der Drehung durch die Reihschiene, unter welcher sie liegt, gehindert.

Die durch einen Fuss *v* unterstützte Stangendeichsel ist zwischen den parallel gestellten Deichselarmen eingeschoben, und wird mittelst Bändern und durch einen horizontalen Bolzen in ihrer Lage erhalten.

Der rückwärts zu öffnende Protzkasten ist aus Holz erzeugt, an den Kanten mit Blech beschlagen, und wird durch einen Deckel geschlossen, welcher zum Fortbringen von drei Mann mit eisernen Seitenlehnen und einem Rückenriemen versehen ist. Auf dem Deckel und zwar hinter der Rückenlehne wird die Bagage der drei Mann fortgebracht. Der Kasten steht mit seiner Mitte genau über der Achse und ruht auf hölzernen Stöckeln *w* und auf den Spreizstangen, welche mittelst Anzugbändern auf der Achse befestigt sind.

In der Protze werden achtzehn Granaten und ebensoviel Shrapnels sammt den dazu gehörigen Patronen verpackt.

Die ausgerüstete Protze wiegt 645 Kilogramm.

Die Länge des aufgeprotzten Geschützes beträgt 7·6 Meter; der Lenkungswinkel 87 Grad.

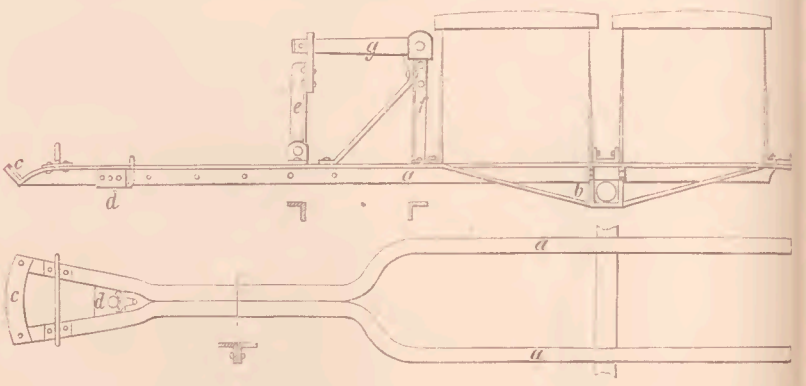
Das Gewicht des completen Geschützes mit Mannschaft beträgt 1870 Kilogramm; es entfällt somit per Pferd eine Zuglast von 312 Kilogramm.

Der Munitionswagen, gleichfalls Project und beſtimmt, an die Stel des jetzt eingeführten zu treten, beſteht aus der Geſchützprotze und aus dem m zwei Munitionskäſten verſehenen Hinterwagen.

Das Untergeſtell desſelben wird aus 2 ſtarken nach *Fig. 16* geſtaltete Winkeleiſen *a* gebildet, welche mittelſt Bändern *b* und Anzugſchrauben mit de ſtählernen Achſe verbunden ſind. Auf den vorderen Enden der Winkeleiſen ſ eine bogenförmig geſchweiſte Schiene *c* befeſtigt, welche ſich an die Reihſchien der Protze anlegt. Der Protznagel-Steg *d* befindet ſich hinter dieſer Schiene. Jede der beiden ganz gleichen Käſten, welche auf den Winkeleiſen aufruhen und a Stöckeln ähnlich wie die Protzkäſten ſtehen, hat einen Faſſungsraum für 2 Geſchoſſe.

Das Vorrathsrad wird auf einem Träger, beſtehend aus dem umlegbar Theil *e*, der feſten Ständergabel *f* und dem drehbaren Achsſtängel *g*, der v

Fig. 16.



dem erſten Kaſten auf den Winkeleiſen befeſtigt iſt, in verticaler Stellung getragen. In Folge dieſer Einrichtung muſs, ehe das Rad abgenommen oder aufgeſchoben werden kann, abgeprotzt werden.

Die Feldſchmiede iſt zum Abprotzen eingerichtet und beſteht au einer Protze und aus dem Hinterwagen; ſie hat verglichene Räder.

Die Protze iſt von Holz und dem Vordergeſtelle der alten ſchwediſchen Packwagen ſehr ähnlich. Der Kaſten derſelben enthält zwei Fächer, eines für Kohlen, das andere für die Schmiede-Werkzeuge. Am Fuſse des Kaſtens iſt eine Truhe angebracht, in welcher fertige Hufeiſen, Hufnägel und dergl. verwahr werden.

Auf dem Protzkaſten, der mit Lehnen verſehen iſt, ſitzen der Kutſcher und der Schmied. Zur kriegsmäſsigen Beſpannung gehören drei Pferde, die nebeneinander an Wagendritteln ziehen, und von denen das mittlere in der Gabel deichſel geht. Die aus zwei Bäumen beſtehende Deichſel läſst ſich umſtellen ſo daſs, wenn nur zwei Pferde eingeſpannt werden, das ſattlige in der Deichſel geht.

Das Hintergeſtell beſteht aus einem Schmiedekaſten, der auf dem Achsfutter aufſitzt, und aus zwei langen, ſchmalen Truhen, welche auf den Tragbäumen des Untergeſtelles befeſtigt ſind. Die Tragbäume ſind vorne durch einen Riegel, hinten durch einen Pfoſten verbunden. Eine eiſerne, auf dem vorderen Riegel des Untergeſtelles befeſtigte, gebogene Protzſtange dient zur Verbindung des Hinterwagens mit der Protze, welch' letztere am Achsfutter einen Protzhaken beſitzt.

Der abhebbare Schmiedekaften enthält einen kleinen Ventilator und den Feuerheerd, welcher in die an der Aufsenfeite des Kaftens angebrachten Oefen eingehängt, und durch einen Fufs, der den dritten Stützpunkt des Heerdes bildet, in horizontaler Lage erhalten wird.

Ein abnehmbares Kupferrohr dient als Communicationsmittel für den Wind, den der Ventilator in genügender Menge und hinreichender Stärke liefert.

Die fchwedifche Feldartillerie hatte ferner ein Gefchirr für das Stangen-Sattelpferd, eines für das Voraus- oder Mittel-Sattelpferd, ein Gefchirr für ein Zugpferd beim Packwagen, dann für ein Zugpferd beim Handwerker-Wagen, endlich einen Sattel mit Zaum und Hilfsgefchirr für Reitpferde ausgeftellt.

Diefe Gefchirre zeigten fo viel Abweichendes von den bekannten ähnlichen Einrichtungen, dafs wir ein näheres Eingehen auf diefelben für nöthig erachten.

Gefchirr für das Stangen-Sattelpferd. Das Kopfgeftell hat drei Hauptbeftandtheile und zwar das Stangengeftell, das Trenfengeftell und den Stallhalfter-Riemen. Erfteres ift ein über den Pferdekopf von Maulwinkel zu Maulwinkel reichender, das Backen- und Genickftück vereinigender Riemen, an deffen Enden fich Schnallenftücke zum Einfchnallen der Reitftange fammt einfacher flacher Kinnkette befinden, und durch welchen oben ein über das Oberhaupt und die Ganafchen laufender Riemen (ftatt Stirn- und Kehlriemen) durchgezogen ift; an der Stange find die Stangenzügel, ferner ein die Backenftücke rückwärts verbindender und deren Vorgehen hindernder Riemen eingefchnallt.

Das Trenfengeftell befteht gleichfalls aus dem fchon genannten langen Riemen, in deffen Schnallenftücken fich eine Trenfe mit Oberbäumen befindet, dann aus einem Stirnriemen und den zwei Trenfenzügeln.

Alle diefe Riemen befitzen eine Breite von einem halben Zoll, während der Stallhalfter-Riemen, welcher vom Genick des Pferdes längs den Ganafchen herabfällt, und durch eine Schlaufe am Genick mit dem Trenfen- und Stangengeftell verbunden ift, einen Zoll breit ift. An lezterem Riemen befindet fich unten ein herzförmiger Ring, von dem der Stallhalfter-Strick frei herabhängt.

Das hier befchriebene Kopfgeftell ift auch beim Vorauszug- und beim Reitpferde in Anwendung.

Der Sattel. Als Sattel dient der ungarifche Bock mit eifernen Zwiefeln, hölzernen, ungepolfterten Seitenblättern, ledernem Sitzpolfter, hanfener, weifser Unter- und fchwarzlederner, 2 Zoll breiter Obergurte, an welcher die vorderen Tragriemen (Verlängerung des Widerhaltriemens) rechts und links eingenäht find. Als Unterlage dient eine weifse Kotze. Die Steigbügel halten die Mitte zwifchen deutfcher und ungarifcher Form. Ueber den Sattel wird eine blautuchene, mit gelben Streifen benähte Schabracke gelegt.

Gepackt ift diefer Sattel folgendermafsen: Vorn rechts ein kleiner Kochkeffel, links der Säbel, oben durch einen Riemen gehalten und unten in einem ledernen Schuh von 6 Zoll Länge ftehend. Diefer Schuh wird von einem langen, am Sattel heruntergehenden Riemen getragen; ein blauleinener Sack zum Verwahren der Putzrequifiten, dann über beide Seiten gehend der Mantel. Rückwärts hängt der zweitheilige, blautuchene Mantelfack und 2 kleinere Säcke aus blauem Leinenftoff, zur Aufnahme von 5 Futterrationen. Diefe Säcke werden durch eine hanfene Gurte, welche am Sattel aufliegt, dann durch einen um die hintere Kappa gehenden Riemen feftgehalten.

Zum Gefchirr gehört weiters: Das Kummet, beftehend aus 2 unbefchlagenen Kummethölzern, welche fowohl am Widerrift als auch an der Vorderbruft mit entfprechend ftarken Riemen zufammenzufchnallen find. Diefes Kummet ift daher jedem Pferde bald angepafst und leicht zum Herabnehmen.

Im erſten Drittel der Kummethölzer von oben befindet ſich zu beiden Seiten ein Ring, wahrſcheinlich zum Einhängen der Zugſtrang-Anſätze; von dieſem Ringe angefangen ſind die Kummethölzer bis zur unterſten Krümmung und mit Ausnahme der äuſseren Theile mit einer mäſsigen Polſterung verſehen, welche am Zugpunkte die Stärke von 2 Zoll erreicht.

Am Zugpunkte iſt ein Oehr befeſtigt, an dem ſich ein längliches Kettenglied und in dieſem nebſt dem Haken zum Einhängen des Zugſtranges an einem Riemenſtück ein Zugring von 3 Zoll Durchmeſſer befindet. In dieſen Ring ſind 2 Schallenſtücke eingenäht, und zwar eines für den vorderen Tragriemen und eines für den Widerhaltriemen. Zur Unterlage dieſer Vorrichtung und um das Pferd gegen Reibungen und Beſchädigungen zu ſchützen, iſt am Kummetholz beim Zugpunkte ein 1 Schuh langes und 4 bis 6 Zoll breites Lederſtück angenagelt.

Der vordere Tragriemen iſt ein integrirender Theil der Sattelobergurte und bildet eine Verlängerung der Widerhaltriemen. Die Deichſel wird ſonach vom Sattel und nicht vom Kummet aus getragen. Der Widerhaltriemen, welcher in die correſpondirenden Schnallenſtücke am Zugringe eingeſchnallt iſt, wird durch die an dem Deichſeljoche, einer Eigenthümlichkeit der ſchwediſchen Geſchirre, befindliche Rolle durchgezogen. Der Sattel iſt durch einen Gürtel mit dem Kummet und durch einen anderen mit dem Schweifriemen in Verbindung. Die nicht geſchwärzten Zugſtränge laufen vom Zugringe bis zur Bracke doppelt, und haben an ihrem Ende einen Haken zum Einhängen in das Oehr der Bracke.

Der Umlaufriemen beſteht aus drei Theilen, und zwar aus den beiden am Zugringe eingenähten und dem um die Oberſchenkel des Pferdes laufenden Theile, welche durch Schnallen verbunden werden.

Das Kopfgeſtell mit Stangen- und Trenſenzäumung halten wir für den Fahrartilleriſten zu complicirt, und erklären uns deſſen Einführung nur vom Standpunkte der Einheitlichkeit. Die Einrichtung desſelben iſt aber ſinnreich, nachdem jeder Theil für ſich allein ebenſogut wie alle zuſammen gebraucht werden können. Der Stallhalfter-Riemen dürfte im Bivouak wohl nicht genügen. Das Kummet entſpricht den Anforderungen, die an ein ſolches geſtellt werden können; es iſt hinlänglich ſtark, nicht zu ſchwer, nicht übermäſsig gepolſtert und nach Bedarf zu ſchnallen.

Der Sattel iſt zweckmäſsig, doch würden wir der tuchenen Schabracke ein Sitzleder vorziehen. Das Anbringen von 5 Taſchen am Sattel, von denen 2 das Gepäck des Soldaten, 2 die Fourage und 1 die Putzrequiſiten bergen, ſcheint uns ebenſowenig zweckmäſsig, wie die Ausrüſtung des Fahrers mit dem langen Pallaſch; dagegen halten wir für ſehr praktiſch, daſs die Deichſel vom Sattel aus getragen wird.

Das Geſchirr für Mittel- und Vorausſpferde hat alle Theile wie das Stangengeſchirr mit Ausnahme des Umlaufriemens.

Das Geſchirr für Zugpferde bei Packwagen, Feldſchmieden und Handwerkerwagen unterſcheidet ſich jedoch von dem früher beſchriebenen durch Folgendes:

Die Geſchirrhalfter beſteht bloſs aus den für Trenſengebiſſe beſtimmten Backenſtücken ſammt Kehl- und Stirnriemen; das Trenſengebiſs hat keinen Oberbaum, wohl aber Knebel, und ſind in die Augen des Gebiſſes die Leitſeile eingeſchnallt.

Die Leitſeile ſind beiläufig 3 Linien ſtarke Stricke, welche wie die Kreuzzügel angeordnet und mit Schnallenſtücken verſehen ſind.

Das Kummet differirt von dem früheren dadurch, daſs die Kummethölzer am Widerriſt nicht gegen einander geneigt ſtehen, ſondern deren oberſte Theile nach auſsen geſchweift ſind. An dieſer Schweifung ſind an der Auſsenſeite drei Klammern unter einander angebracht, durch welche das Kummet nach Bedarf mittelſt eines Riemens gröſser oder kleiner gemacht werden kann.

Vom Zugpunkt aus, der auch hier durch ein Oehr markirt ift, läuft in einen dreieckigen Ring eingenäht, der Umlaufriemen, weiters in einem darauf liegenden gleichbreiten Riemen und darin eingenähten viereckigen Ring der Zugftrang.

Vom Kummet geht der Rückriemen aus, auf welchem ein mit zwei 4 Zoll breiten und 6 Zoll langen Pölftern verfehener Kreuzriemen mit einer Schlaufe angefteckt ift. Diefe Pölfter, refpective der Kreuzriemen werden durch eine Bauchgurte feftgehalten.

Im Ganzen ift diefes Gefchirr fehr einfach, leicht und für den bei den benannten Fuhrwerken eingeführten zwei- oder dreifpännigen Zug zweckentfprechend.

Das Reitzeug für Unterofficiere hat das nämliche Kopfgeftell, denfelben Sattel und die gleiche Packung wie das Stangengefchirr.

Als Hilfsgefchirr ift folgende Einrichtung angebracht:

Von dem von der Obergurte des Sattels ausgehenden vorderen Tragriemen und von einem zweiten über die Schulter und den Widerrift gehenden Riemen wird ein Sielengefchirr getragen. Diefes ift ein über Vorderbruft und Schulterblätter reichendes, 3 Zoll breites Lederftück, an deffen Ende fich hinter den Vorderfüfsen eine Ledergurte befindet.

Auf dem Lederftück ift weiters ein 1 Zoll breiter, etwas kürzerer Riemen als Verftärkung aufgenäht, an welchem Doppelringe befeftigt find. In einem diefer Ringe find die Widerhaltriemen, in dem anderen die vorderen Tragriemen, dann die Zugftränge eingehängt. Zugftränge, Widerhalt- und Tragriemen liegen flach auf dem breiten Lederftück auf, und werden durch kleine Riemen feftgehalten.

Das Reitzeug ift durch die Anbringung des Hilfsgefchirres in feinem Ausfehen offenbar beeinträchtigt, und dürfte zudem das letztere, wenn es nicht als folches gebraucht wird, fondern einfach aufgefchnallt ift, das Pferd, namentlich in fchärferen Gangarten, ziemlich beläftigen. Die Fälle, wo man zu einem derartigen Auskunftsmittel, nämlich zum Einfpannen der berittenen Unterofficiere vor ein Gefchütz fchreiten mufs, kommen doch zu felten vor, als dafs es angezeigt fchiene, dieferwegen die Reitpferde aller Unterofficiere einer Batterie mit diefem Hilfsgefchirr zu belaften. In der öfterreichifchen Armee find Verhältniffe, wie die hier gemeinten, auch vorbedacht worden, doch wurden hiefür weitaus einfachere Einrichtungen getroffen.

Die Ledertheile der fchwedifchen Gefchirre find durchgehends aus gefchwärztem Blankleder erzeugt, die Gebiffe verzinnt, die Ringe und Schnallen fowie die Kummethölzer fchwarz lackirt.

C. Eckmann. Die Finfponger Eifengiefserei, welche fich fchon auf der letzten Parifer Ausftellung durch die Fabrication gufseiferner gezogener Gefchütze grofsen Kalibers rühmlichft hervorgethan hat, ift feit jener Zeit wieder um ein gutes Stück auf der betretenen Bahn vorwärts gefchritten, und leiftet gegenwärtig unftreitig das Befte in diefem Fache.

Diefes erfolgreiche Streben verdient alle Beachtung, zumal darin auch das zu würdigende Moment liegt, dafs das im Eifenwefen auf hervorragendem Platze ftehende Schweden die bereits ftark erfchütterte Hoffnung, billige und effektvolle Gefchütze grofsen Kalibers aus Gufseifen herzuftellen, neu gekräftigt hat.

Als die Hauptfactoren diefes günftigen Erfolges müffen die forgfältige Auswahl der Erze, der rationelle Schmelzprocefs derfelben und die Gufsmanier genannt werden.

Zur Gewinnung des Gefchütz-Gufseifens werden drei Gattungen Erze (Magnet-Eifenftein — Eifenoxyduloxyd $Fe\,O\,Fe_2\,O_3$) und zwar von Förola, Nortorp und Stenebo im Verhältnifs zu 80, 10 und 10 Percent verwendet, und in Hochöfen mittelft Holzkohlen und bei kaltem Winde langfam niedergefchmolzen.

Die von folcher Befchickung gewonnenen Floffen werden nach der Befchaffenheit der Bruchfläche einer beim Abftiche mitgegoffenen Probeftange (60 Centimeter Länge 2·7 Durchmeffer) forgfältig in Bezug ihres Graphitgehaltes in zehn Claffen eingetheilt. Die 1. Claffe hat einen fchwarzen, ftark graphirten Bruch, während jener der 10. Claffe ganz weifs ift und keine Spur von Graphit zeigt.

Zum Gefchützgufs werden im Allgemeinen Floffen der 3., 4. und 5. Claffe manchmal auch folche der 2. Claffe, nie aber Eifen der 6. oder einer höheren Claffe benützt; ebenfo wenig findet fogenanntes Brucheifen hiefür Anwendung.*

Die Dichte des Gefchütz-Gufseifens in den Probeftangen variirt je nach den für den Gefchütz- oder Gewehrgufs verwendeten Claffen zwifchen 7·30 und 7·45; die Dichte des Eifens in den Gefchützrohren liegt zwifchen 7·22 und 7·30, während die Dichte des Gufseifens in den durch Schalengufs erzeugten Gefchoffen felbft 7·65 beträgt,

Das fchwedifche Gefchütz-Gufseifen zeichnet fich im Weiteren durch grofse abfolute Feftigkeit, Härte, Zähigkeit und Elafticität aus, und befitzt fomit alle jene Eigenfchaften, welche ein gutes Gefchützmaterial haben foll.**

Zu Finfpong werden alle Rohre vom 24-Pfünder (15·3 Centimeter) aufwärts mit nach oben gekehrter Mündung über einen hohlen Kern auf dem Wege des Syphongufses bei gleichzeitiger Kühlung gegoffen.

Die Kühlung wird während des Gufses und bis nach Entfernung der Kernröhre mittelft comprimirter Luft und von da mit Waffer bewirkt. Dadurch, und dafs die Ausftrahlung der Wärme nach Aufsen hin durch eine dicke, die Formen umgebende Sandfchichte *** erheblich verzögert wird, kühlt die Materie von Innen nach Aufsen allmälig ab, und wird in den einzelnen Schichten annähernd jener Spannungszuftand hervorgerufen, den die Theorie anftrebt.† Rohre kleineren Kalibers werden in der Regel maffiv und auf die gewöhnliche Art von Oben gegoffen.

Mit jedem grofsen Rohre wird zugleich ein 4- oder 6-pfündiges Gefchütz gegoffen und nochmals einer Gewalt-Schufsprobe unterzogen, wodurch man über die Güte des Materials weitaus beffere Auffchlüffe erhält, als durch die anderwärts angeftellten Zerreifsproben einzelner aus dem Maffelot oder fonft von irgend wo genommener Eifenftücke.

Die fchweren gezogenen Gefchütze von 12·12 Centimeter aufwärts werden mit einer bis zwei Lagen Ringe (Fretten) aus Stahl verfehen, welche den cylindrifchen Theil der gufseifernen Kernröhre mit Preffion umfpannen. ††

---

* Laut Analyfen enthält das in Flammöfen niedergefchmolzene Gufseifen folgende Beftandtheile:

Silicium	0·48	Percent.
Ausgefchiedenen Kohlenftoff (Graphite)	2.05	„
Chemifch gebundenen Kohlenftoff	1·41	„
Mangan	0·25	„
Schwefel	0·13	„
Phosphor	Spuren	
Kupfer	„	
Aluminium	nichts	
Calcium	„	
Eifen und Verluft	95·68	Percent.
	100·00	Percent.

** Als Beweis hiefür hat das Etabliffement eine gufseiferne, der Lange nach durchfchnittene Hülfe von 2 Millimeter Dicke, 71 Centimeter Durchmeffer und 25 Centimeter Breite ausgeftellt, welche fich wie Stahlblech zufammenrollen und aufbiegen liefs.

Was den Widerftand des Gufseifens anbelangt, fei erwähnt, dafs eine Gasfpannung von 2700 Atmofphären noch keine Gefahr für den Beftand der Rohre involvirt.

*** Die Dammgrube wird, nachdem die Formen eingefetzt und richtig geftellt find, mit Sand vollftändig ausgefüllt.

† Diefelbe verlangt bekanntlich, dafs fich alle Schichten, wie fie im Querfchnitte fucceffive auf einander folgen, im gleichen Mafse am Gefammtwiderftande betheiligen follen.

†† Diefe Stahlreifen wurden bisher zum grofsten Theil aus den französifchen Eifenwerken in Rive de Gier und St. Chaumont und zum geringeren Theil aus dem belgifchen Etabliffement Seraing bezogen. In Hinkunft werden fie aber im Lande, und zwar zu Motala erzeugt, wo man fich für diefen Fabricationszweig bereits einrichtet.

Beim Bereifen der Rohre kommt es vor Allem auf die äufserft genaue Meffung der Durchmeffer der Kernröhre und der Ringe an. Ein ganz geringfügiges Mehr oder Weniger des auf theoretifchem oder praktifchem Wege als geeignet oder nothwendig erkannten Durchmeffermafses kann das Gelingen eines Rohres felbft bei dem beften Materiale in Frage ftellen.

Das Abdrehen der Kernröhre, fowie das Ausdrehen der Ringe mufs demnach auf das Sorgfältigfte bewirkt werden, um annähernd gleiche Spannungsverhältniffe in der ganzen Länge des beringten Theiles zu erhalten. Eine der Hauptbedingungen zum Gelingen diefer Procedur ift die Verläfslichkeit des Inftrumentes, mit welchem das Meffen der Durchmeffer vorgenommen wird. Bei Eckmann bedient man fich zur Ermittlung der letzteren des in der *(Fig. 17)* veranfchaulichten Inftrumentes.

Diefes befteht aus dem gufseifernen, durchbrochenen Bogentheil *a*, aufserhalb deffen Mitte ein in Nuthen verfchiebbarer Träger *b* aus Stahl eingefetzt ift. Im linken Ende des Bogens befindet fich eine Schraubenfpindel *c*, an welche je nach der Gröfse des betreffenden Durchmeffers längere oder kürzere Körner *d* aufgefchraubt werden können. Das rechte Bogenende enthält einen Rollennonius *e*, mit dem der kürzere Arm des durch eine Feder *f* ftets nach auswärts gedrückten doppelarmigen Hebels *g* derart in Verbindung fteht, dafs derfelbe beim Herausfchrauben der Flügelmutter gegen den kürzeren, mit einer Gleitrolle verfehenen Arm des horizontalen Hebels *h* drückt; der längere Arm diefes Hebels läuft in eine Spitze aus, welche längs einer Scala *i* gleitet, und das Mafs, um welches die Flügelfchraube axial bewegt wurde, in, wenn wir nicht irren, achtzigfacher Vergröfserung angibt.

Fig. 17.

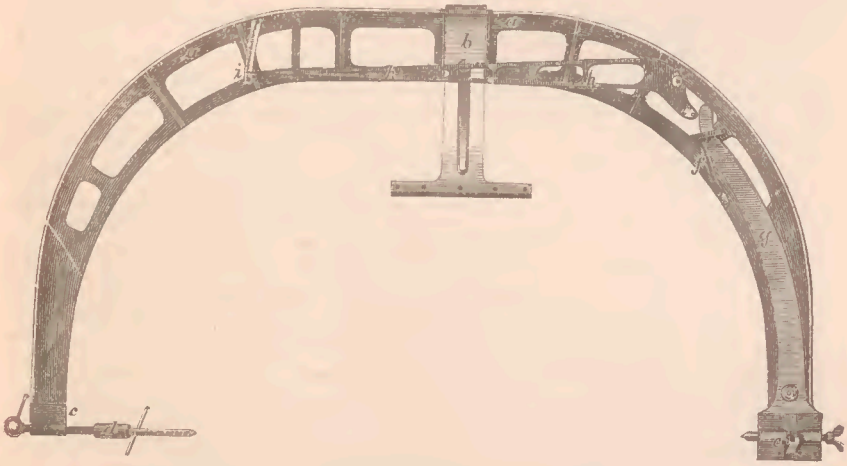
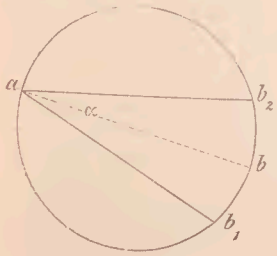


Fig. 18.



Der Lichtendurchmeffer der Ringe wird nicht mittelft einer Schublehre, fondern auf geometrifchem Wege, und zwar in folgender Weife ermittelt: Ein Eifenftab, etwas kürzer als der Lichtendurchmeffer des Ringes, wird in denfelben eingeführt und werden die Punkte, wo derfelbe den Umfang des Ringes berührt, bezeichnet. Alsdann wird der Stab in die Lage $a\ b_2$ gebracht, und aus dem Umfangswinkel α und der Länge des Stabes der wahre Durchmeffer $a\ b$ des Ringes errechnet. *(Fig. 18.)*

Ift diefs gefchehen, fo werden die Körner des Zirkels auf diefes Mafs auseinander geftellt, und

ſodann das Rohr auf ſeinen Durchmeſſer unterſucht, oder wenn derſelbe bereits ermittelt wurde, dieſer Duchmeſſer mit jenem des Ringes verglichen. Da die Nadel des Zirkels jede Differenz in achtzigfacher Vergröſserung zeigt, ſo läſst ſich bei dieſer Methode ein vollkommen genaues Abdrehen des Ringes und des zu beringenden Rohrtheiles erzielen.

Die Mehrzahl der in Finſpong erzeugten Hinterlader groſsen Kalibers gehören dem franzöſiſchen Syſtem mit dem bekannten Schraubenverſchluſſe an.*

Dieſes Syſtem, welches ſich bei vielfach angeſtellten Schieſsproben als vollkommen kriegstauglich erwieſen hat, iſt im Verhältniſſe zu anderen Conſtructionen von Kanonen äuſserſt billig im Preiſe, und haben ſich der ſchwediſche, holländiſche und däniſche Staat während mehrerer Jahre hindurch mit gezogenen Geſchützen groſsen Kalibers von Finſpong verſehen.

Als Repräſentanten dieſes Syſtems und der in Finſpong im Weiteren zur Fabrication gelangenden Geſchützſyſteme hat das Etabliſſement ausgeſtellt:

Eine Hinterladungskanone von 8·08 Decimalzoll (24 Centimeter) in einer Küſtenlaffete.

Eine Vorderladungskanone von 4·1 Decimalzoll.

Eine Vorderladungskanone von 3·24 Decimalzoll.

Eine Vorderladungskanone von 2·58 Decimalzoll.

Die 24-Centimeter-Hinterladungskanonen, welche zur Küſtenvertheidigung als Panzergeſchütze und für die Beſtückung der ſchwediſchen Kriegsmarine verwendet werden, und welche das ausgeſtellte Rohr repräſentirte, gleichen in allen Theilen weſentlich denen der franzöſiſchen Marine.

Sie beſtehen aus einer cylindro-coniſchen gufseifernen Kernröhre, deren rückwärtiger cylindriſcher Theil mit einer doppelten Lage Stahlfretten umfaſst iſt. Die Totallänge beträgt 153·58 Decimalzoll; davon entfallen für den Verſchluſs nur 12·60 Zoll. Der Laderaum iſt 22·81 Decimalzoll, der gezogene Theil 140·97 Decimalzoll, das iſt 17·4 Kaliber lang.

Die Bohrung hat fünf muldenförmige, rechtsgängige Progreſſivzüge von 1·85 Decimalzoll Breite und 0·18 Tiefe, welche gegen die Mündung zu allmälig bis zu 0·169 abnehmen. Die abgewickelte Drallinie entſpricht einem Parabelbogen vom Parameter 0·01617; der Drallwinkel an der Bohrung beträgt 6 Grad.

Das Zündloch ſteht ſenkrecht zur Seele des Rohres und befindet ſich im letzten Fünftel des Laderaumes. Es iſt in einen kupfernen Kern gebohrt. Dieſe Conſtruction geſtattet ein raſches und müheloſes Austauſchen des Kernes. Das Rohr wiegt ſammt Verſchluſs 14.766 Kilogramm, und koſtet nach den zur Zeit der Ausſtellung geltenden Preiſen 31.000 Francs.

Die dazu gehörigen cylindro-ogivalen Panzer-Geſchoſſe ſind maſſiv und werden in Coquillen gegoſſen; ſie ſind im Ganzen 19·6 Decimalzoll lang, wovon 9·43 Decimalzoll auf den ogivalen Theil kommen.

Die Warzen, welche in zwei Reihen angeordnet ſind, beſtehen aus einer Legirung von 240 Theilen Kupfer, 21 Theilen Meſſing und 10 Theilen Blei und ſind von Mitte zu Mitte 6·23 Decimalzoll entfernt.

Die Geſchoſſe wiegen 339 ſchwediſche Pfund = 144 Kilogramm. Die Selbſtkoſten der Erzeugung belaufen ſich auf 100 Francs.

Die bei den letzten Verſuchen mit ſchwediſchem grobkörnigem Pulver erreichte Anfangsgeſchwindigkeit beträgt 415 Meter bei einer Gasſpannung von 2700 Atmoſphären.

---

* Die Verſchlüſſe werden in den ſchwediſchen Etabliſſements Bergſund und Motala angefertigt.

Für die Geschosse wird Kanonen-Gusseisen verwendet.

Laffete und Rahmen sind der Hauptsache nach aus Eisenblech und nur gewisse Theile aus Gusseisen, Stahl oder Bronce erzeugt. (*Fig. 19.*)

Die Wände der Laffete bestehen aus 13 Linien dicken, durch Bolzen und Bleche verbundenen Eisenplatten, welche in der Gegend der Schildzapfenlager durch aufgenietete Bleche verstärkt sind. Die Höhenrichtung wird mit einer doppelten Zahnbogen-Richtmaschine gegeben, deren Vorgelege mittelst der durch die Handrädchen *e* zu bewegenden Schneckenschrauben zur Thätigkeit gebracht werden. Die Laffete ist vorn und rückwärts mit gusseisernen Rollen versehen; die letzteren ruhen in excentrischen Lagern, und stehen mit einer herzförmigen Scheibe *a*, in welcher zwei Rasten eingeschnitten sind, in Verbindung. Durch die Drehung dieser auf der Rollenachse aufgekeilten Scheiben werden die Rollen niedergedrückt oder aufgezogen, und in der jeweiligen Lage durch die Stellklinke *b* erhalten, welche mittelst einer Feder gegen die Scheibe drückt.

Der Rahmen besteht gleichfalls aus schmiedeeisernen, 8 Linien dicken Wänden, mit aufgenieteten Winkeleisen, welche die Sohle des Rahmens bilden. Die Wände sind 15 Schuh lang und nach vorne um 5 Grad geneigt. Der Rahmen steht vorn und hinten auf gusseisernen Rollen, von denen die letzteren gröfser im Durchmesser und an ihrem Umfange mit Löchern zum Einsetzen von Handspeichen versehen sind.

Auf jeder Rahmenwand ist ein fester (*c*) und ein verstellbarer (*d*) Rücklaufstollen mit der Bestimmung angebracht, das Aufstellen der Laffete auf die Rollen, und das Entlasten der letzteren selbstthätig in Folge des Rücklaufes und Vorrollens der Laffete zu bewirken. Es geschieht diefs auf folgende Art: Nach dem Schusse schleift die Laffete, den Rücklaufstollen *d*, über welchen die Herzscheibe *a* vorsteht, passirend auf dem Bodenblech soweit zurück, bis die Scheibe gegen den festen Stollen *c* stöfst, worauf dieselbe gedreht, die Rollen niedergedrückt, und die letzteren in dieser Lage durch die in die zweite Rast einfallende Stellklinke erhalten werden. Nun läuft die Laffete auf den Rollen so weit vor, bis die Klinke, über den festen Rücklauf-Stollen streichend, ausgelöst wird; sobald diefs geschieht, dreht sich die Scheibe, bis die Klinke in die erste Rast einfällt, und hebt dadurch die Rollen in die Höhe. Zur Begrenzung des Rücklaufes, sowie des Vorrollens des Geschützes sind rückwärts am Rahmen je zwei Puffer *h* und *i* aus Kautschuckscheiben und dazwischen eingelegten eisernen Ringen angebracht. Zur Hemmung und Abschwächung des Rücklaufes dient eine hydraulische Bremse, deren Cylinder *l* mittelst der Bänder *m m* an dem Rahmen befestigt ist, während die Kolbenstange *g* mit der Laffete durch den auf dem Stirnbleche derselben aufgenieteten Träger *f* in Verbindung steht.

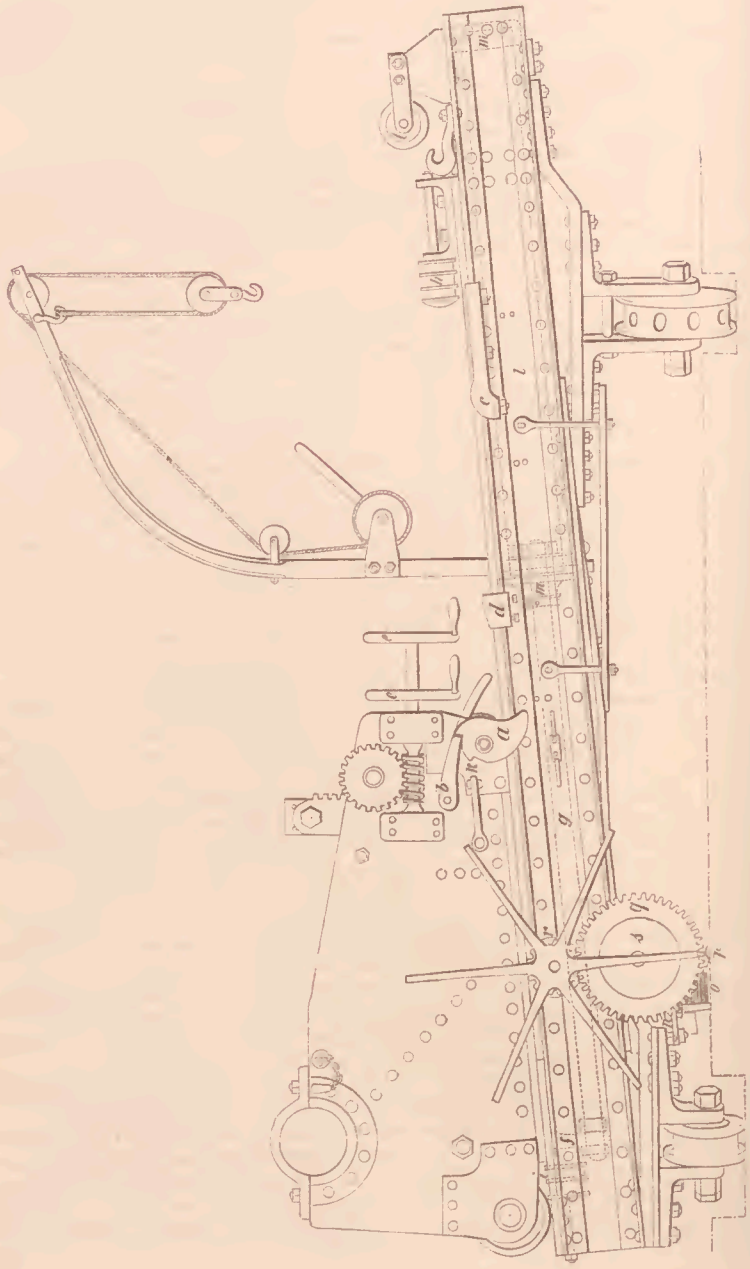
Zum Geben der Seitenrichtung dient ein in der Mitte des Rahmens, und zwar hinter den vorderen Rollen angebrachtes Conusrad *o*, dessen Zähne in einen auf der Bettung befestigten Zahnbogen eingreifen.

Die Bewegung dieses Zahnrades, auf dessen Achse rückwärts desselben ein Schneckenrad *p* angebracht ist, wird unmittelbar durch eine auf der Achse des Zahnrades *q* befindliche Schneckenschraube und mittelbar durch das Haspelkreuz und Vorgelege *r* bewirkt.

Die Schneckenschrauben-Welle durchsetzt beide Rahmenwände, und trägt an ihren Enden Kneifscheiben *s*, welche an Zahnrädern *q* angegossen sind.

Zum Zurückführen der Laffete werden Taue benützt, die in den Haken *k* eingehängt, und über die rückwärts angebrachten Rollen *t* um die Kneifscheiben geschlungen werden. Wie man sieht, hat das Räderwerk einen doppelten Zweck, nämlich das Geben der Seitenrichtung und das Einholen der Laffete. Um diese beiden Aufgaben erfüllen zu können, ist der Keil, mit welchem das Rad *q* auf der Welle aufgekeilt ist, sehr leicht in seinem Lager verschiebbar. Wird derselbe her-

Fig. 19.



ausgezogen, fo dreht fich das Zahnrad mit der Kneiffcheibe, ohne dafs die Welle zur Drehung kommt. Will man aber Seitenrichtung geben, fo braucht nur das Zahnrad feftgekeilt zu werden, wornach die Welle und mit ihr die Schraubenfchnecke in Drehung verfetzt werden können.

Laffete und Rahmen, welche für eine Panzerkafematte gehören, wo kein fefter Pivot möglich ift, fahen einfach und gefällig aus; diefs gilt namentlich von der Bremsvorrichtung, welche vollkommen felbftthätig ift.

Im Allgemeinen ift die Conftruction fehr forgfältig ausgeführt und functioniren alle Theile in befriedigenfter Weife. Die damit abgeführten Schiefsverfuche haben durchgehends gute Refultate ergeben. Die Laffete hat eine Feuerhöhe von 1·64 Meter und wiegt einfchliefsig des Rahmens 17.000 Kilogramm, Laffete und Rahmen koften zufammen 14.000 Francs.

Das 4·1 Decimalzoll = 12·17 Centimeter-Rohr ift ein Vorderlader nach fchwedifchem Modell aus Gufseifen mit Fretten aus Beffemerftahl verftärkt. Derlei Gefchütze wiegen 1870 Kilogramm und koften nur 3100 Francs.

Die beiden anderen ausgeftellten Kanonen find Feldgefchütze, ebenfalls nach dem fchwedifchen Ordonnanzmodell aus Gufseifen erzeugt.

Die 3.24-zöllige Kanone wiegt 1500 Pfund und koftet 673 Francs.
„ 2.58 „ „ 900 „ „ „ 383 „

Das Etabliffement von Carl Eckmann und De Maré in Ankarsrum befafst fich unter Anderem auch mit der Erzeugung von Gefchütz-Projectilen, leiftet auf diefem Gebiete ganz Vorzügliches, und hat fich noch auf jeder Ausftellung rühmlichft hervorgethan.

Für die Fabrication von in Coquillen gegoffenen maffiven und hohlen Spitzgeschoffen haben fich Akarsrum und Finfpong vereinigt, und wird in beiden Etabliffements das gleiche vorzügliche Material verwendet, und ein identifches, fehr rationelles Gufsverfahren beobachtet.

Unter den ausgeftellten Gefchoffen, von denen je 11 verfchiedene Gattungen für gezogene und glatte Gefchütze, und zwar in ganzem, dann in abfichtlich gefprengtem Zuftande zu fehen waren, verdienten drei 8-zöllige Spitzgefchoffe befondere Beachtung; denn, obwohl fie bereits einmal gebraucht waren, und einen Panzer von 12 Zoll Eifendicke durchfchoffen hatten, zeigten fie nicht die geringfte Verletzung, fogar die Spitzen waren intact geblieben, und nur feine Furchen an den ogivalen Theilen liefsen erkennen, dafs fie fchon einmal abgefchoffen worden waren.

Was die Legirung und Befeftigung der Warzen betrifft, fo mufs Beides als vorzüglich bezeichnet werden, da die Warzen an den Oberflächen der Gefchoffe glatt abgefcheert waren, und nur eine derfelben beim Durchgange durch den Panzer ausgebrochen wurde.

Ueber die Erzeugungsweife diefer Art Projectile ift bekannt, dafs der cylindrifche Führungstheil in Formen von gebranntem Sand, die Spitze aber in Eifencoquillen gegoffen, und, wie bereits erwähnt, als Material-Gefchütz-Gufseifen verwendet wird. Durch diefe Methode erhält die Spitze an ihrer Oberfläche die nöthige Härte, und der cylindrifche Theil, welcher die dem weichen Gufseifen zukommende Eigenfchaft behält, die entfprechende Widerftandsfähigkeit, um Panzerplatten von grofser Stärke zu durchfchlagen, ohne dabei zu zerfchellen oder abzubrechen.*

---

*Im Jahre 1869 wurden zu Finspong Verfuche mit Hartgufs-Gefchoffen gegen ein gepanzertes Ziel ausgeführt, das aus fechs Platten in einer Gefammtftärke von 10·2 Zoll = 30 Centimeter beftand. Dasfelbe wurde von 24-pfündigen, in Schalen gegoffenen Gefchoffen vollftändig durchbohrt, ohne dafs letztere die geringfte Verletzung erhalten hätten. Sie zerbarften felbft dann nicht, als das Ziel durch eine 4·3 Zoll ftarke, maffive Platte verftärkt wurde, von der fie blofs

Palmcrantz und Winborg'ſche Mitrailleuſe. In der Abtheilung des ſchwediſchen Kriegsminiſteriums befand ſich auch die von den ebengenannten Erfindern herrührende Kugelſpritze von einer neuen und ſelbſtſtändigen Conſtruction, die ſowohl von der däniſchen Orgelgeſchütz-Commiſſion als auch von dem ſchwediſch-norwegiſchen Waffencomité bereits vortheilhaft beurtheilt worden war.

Dieſe Mitrailleuſe beſteht aus 10 mit Intervall neben einander in broncenen Platten gelagerten Infanterie-Gewehrläufen. Den Träger der Läufe und des Abfeuerungsmechanismus bildet ein eiſerner Rahmen, auf welchem die Bronceplatten aufgeſchraubt ſind. Die Läufe ſind etwas kürzer, als jene des ordonnanzmäſsigen Remingtongewehres, ſonſt aber denſelben ganz gleich. Mit dem verdeckten Abfeuerungsmechanismus, welcher mittelſt eines horizontalen Hebels in Thätigkeit geſetzt wird, ſteht die ſelbſtthätige Streuvorrichtung in Verbindung, die ähnlich der an der öſterreichiſchen Mitrailleuſe angebrachten ein regulirbares Maſs der ſeitlichen Bewegung zuläſst. Der Abfeuerungshebel befindet ſich an der unteren Fläche des Schloſsgehäuſes.

Zur Speiſung der Läufe dient ein aus 10 verticalen Blechhülſen beſtehendes Magazin, welches im Ganzen 250 Patronen faſst, und ſich raſch aufſetzen und abnehmen läſst. Die Patronen fallen durch ihr Eigengewicht auf eine der während des Feuerns alternirend nach rechts und links gehenden broncenen Ladeplatten, gelangen von hier vor den Laderaum, und werden dann durch die Schlöſschen, welche jenen der Gatlingkanone ähnlich ſind, in den Lauf geſchoben und abgefeuert; die leeren Hülſen werden durch Extractoren aus dem Laderaume gezogen, worauf ſie durch die in den Ladeplatten eingeſchnittenen Oeffnungen nach abwärts fallen. Das Abfeuern der Schüſſe kann ſalvenartig oder einzeln geſchehen. Das Verſchieſsen einer ganzen Magazinsladung läſst ſich in 25 Secunden bewirken, ſo daſs in einer Minute 500 Schüſſe abgegeben werden können. Bei Verſuchen in Dänemark ſollen mit dieſer Mitrailleuſe ſogar 7 bis 800 Schuſs per Minute gemacht worden ſein. Die in Schweden ausgeführten officiellen Schieſsverſuche ſollen ebenfalls ſehr befriedigende Reſultate ſowohl in Bezug der guten Functionirung des Abfeuerungsmechanismus, als auch in balliſtiſcher Beziehung geliefert haben. Auch auf der Wiener Arſenal-Schieſsſtätte wurde mit der Palmcrantz'ſchen Mitrailleuſe eine kleine Probe vorgenommen, welche die oben angegebene Feuergeſchwindigkeit und auſserdem noch conſtatirte, daſs ſelbſt, wenn durch eine verſagende und im Laufe zurückbleibende Patrone eine Abnahme der Feuerthätigkeit bezüglich des betroffenen Laufes eintritt, das Geſchütz doch nicht auſser Gefecht gezogen zu werden braucht, ſondern der Lade- und Abfeuerungsmechanismus unbeirrt mit den übrigen Läufen fortarbeitet.

Die eiſenblecherne Laffete, in welcher der verticale Zapfen des Laufträgers ſteckt, iſt ſehr einfach, hat hölzerne Räder, eine Feuerhöhe von 90 Centimeter, und kann leicht durch zwei Mann fortbewegt werden. Zum Fahren auf weite Strecken wird ſie auf eine Protze aufgeprozt, und genügen dann zwei Pferde vollkommen, das Geſchütz ſammt einer ausreichenden Munitionsmenge fortzuſchaffen.

Es wäre bezüglich dieſer Mitrailleuſe, welche übrigens auf alle Fälle einen groſsen Fortſchritt in der Conſtruction von Orgelgeſchützen beurkundet, nur der eine Umſtand zu erwähnen, daſs deren einzelne Theile denn doch etwas gar zu leicht gehalten ſind, ſo daſs das ganze Syſtem beim Salvenfeuer dem Rückſtoſse nicht jenen Widerſtand entgegenſetzen kann, der zum richtigen Treffen bei länger dauerndem Schieſsen erforderlich iſt. Aus demſelben Grunde iſt es auch einiger-

---

nach dem Aufſchlage zurückprallten, während ſeine Riſſe im ogivalen Theile von dieſer Gewaltprobe zeugten. In Dänemark wurde ein Panzerziel, beſtehend aus 8 Zoll dicken Platten und 18 Zoll Balkenverkleidung, aus einem 11-Zöller beſchoſſen. Dasſelbe wurde glatt durchſchlagen, ohne daſs die Geſchoſſe Schaden nahmen. Ein in Holland beſchoſſenes Panzerziel, welches 8 Zoll ſtarke Platten und 14 Zoll Teakholzverkleidung hatte, wurde mit 24-Centimeter-Panzergeſchoſſen mit Kraftüberſchuſs durchbohrt, ohne daſs dieſe eine Verletzung erlitten haben.

mafsen zweifelhaft, ob das Gefchütz, wie es jetzt befchaffen ift, die Strapatzen eines Feldzuges aushalten dürfte, und wir glauben, dafs die Conftructeure fich wohl oder übel zu einiger Verftärkung desfelben werden entfchliefsen müffen.

Norwegen. Von der Feldzeugmeifter-Expedition in Chriftiania wurden zwei 2½ zöllige (6pfündige) Gebirgsgefchütze, davon eines laffetirt, ein 2½ zölliges (8pfündiges) und ein 3 zölliges (13pfündiges) Feldgefchütz-Rohr, ferner ein 13pfündiges bis zum Zerfpringen befchoffenes Rohr, welche alle aus den Werkftätten von Aall & Sön hervorgegangen find, ausgeftellt.

Die Rohrmaterie ift Stahl, und find die Gebirgs- und die 2½zölligen Feldrohre aus einem Blocke mit einer Schildzapfen-Frette hergeftellt, während die 3½zölligen Rohre einen cylindroconifchen Kern befitzen, deffen cylindrifcher Theil durch drei aufgezogene Hülfen aus Schmiedeeifen verftärkt ift, deren mittlere die Schildzapfen trägt. Alle Rohre find für Vorderladung mit dem fchwedifchen Zugfyfteme eingerichtet.

Zum Richten dienen je zwei meffingene Zollauffätze, von denen der eine in der Verticalebene der Seelenaxe, der zweite rechts feitwärts und parallel zum erfteren in am Bodenftücke aufgefchraubten Hülfen angebracht ift. Der Gebrauchsmethode zweier Auffätze entfprechend, hat jedes Rohr zwei Vifirkorne, eines ober der Mündung, das andere auf der Angufsfcheibe des rechten Schildzapfens. Das Zündloch ift in einen kupfernen Kern gebohrt. Das Bergrohr wiegt 338 Pfund, die leichtere Feldkanone 762, die fchwerere 1211 Pfund.

Das eine Gebirgsgefchütz hatte eine eifenblecherne Wandlaffete von der gewöhnlichen Conftruction mit genieteten Wänden; diefelbe hat Achskäften zur Aufnahme von Requifiten; die Richtmafchine befteht aus zwei ineinander gehenden Schrauben. Die Traube des Rohres ift mit der Richtmafchine verbunden. Diefe wenigen Einzelnheiten kennzeichnen das Syftem hinlänglich, welches an und für fich nichts Neues bot. Bemerkenswerth war nur die Bremsvorrichtung, die von der öfterreichifchen infoferne abweicht, als das Hemmfeil, welches bei unferen Gebirgslaffeten um eine Felge gefchlungen wird, bei der norwegifchen Laffete mit einem auf dem Achsftängel aufgefteckten Ringe verbunden wird, was zweifellos einfacher ift.

Die ausgeftellten Rohre wurden in Norwegen fo aufsergewöhnlichen Proben unterworfen, dafs wir glauben, geftützt auf authentifche Angaben, von denfelben hier Notiz nehmen zu follen

Aus der 2½ zölligen Bergkanone wurde zuerft zur Feftftellung der Schufstafeln folgender Verfuch ausgeführt:

Gattung des Projectils	Pulverladung					Zahl der Schüffe
	1·5 Pfd. (0·75 K.)	1·0 Pfd. (0·5 K.)	0·8 Pfd. (0·4 K.)	0·5 Pfd. (0·25 K.)	0·25 Pfd. (0·12 K.)	
	Schufs					
Granaten von 5·6 Pfund (2·8 Kilogramm)	.	.	130	60	60	250
Granatkartätfchen von 8 Pfund (4·0 Kilogramm)	5	.	5	.	.	10
Büchfenkartätfchen von 6 Pfund (3·0 Kilogramm)	.	60	.	.	.	60

Nach dieſem Schieſsen hatte ſich weder eine Vergröſserung des Seelendurchmeſſers, noch ſonſt eine Beſchädigung des Rohres herausgeſtellt.

Nunmehr wurde folgende Gewaltprobe vorgenommen:

Geſchoſse		Entſprechendes Gewicht	Pulverladung			
Cylinder mit Warzen von 4¼ Pfund (3·6 Kilogramm	Sphäriſche Kugeln von 3 Pfund		0·8 Pfund (0·40 Kilogramm)	1·3 Pfund (0·65 Kilogramm)	1·8 Pfund (0·90 Kilogram)	2·5 Pfund (1·24 Kilogramm)
			Schuſs			
1	2	13¼ Pfd. (6·6 Kilogr.)	10	1	1	1
1	4	19¼ „ (9·6 „)	10	1	1	1
1	6	25¼ „ (12·6 „)	10	1	1	1
1	8	31¼ „ (15·6 „)	10	1	1	1
1	10	37¼ „ (18·6 „)	10	1	1	1
1	11	40¼ „ (20·0 „)	—	—	—	10
1	12	43¼ „ (21·5 „)	10	1	10	—
1	13	46¼ „ (23·0 „)	—	—	—	—
1	14	49¼ „ (24·5 „)	10	10	—	—

dann folgte ein Schieſsen nach dem hier angegebenen Programme:

Cylinder von 7¼ Pfund (3·6 Kilogramm)		Entſprechendes Gewicht	Pulverladung von 2½ Pfund
mit Warzen	ohne Warzen		Schuſs
1	1	14½ Pfund (7·2 Kilogramm)	1
1	2	21¾ „ (10·3 „)	1
1	3	29 „ (14·4 „)	1
1	4	36¼ „ (18·0 „)	1
1	5	43½ „ (21·5 „)	1
1	6	50¾ „ (25·3 „)	10

Zwischen je zwei Cylinder wurde eine hölzerne Scheibe von ½ Zoll (15·6 Millimeter) Dicke eingefügt. Sieben solcher Cylinder füllten die Seele vollständig aus.

Das Rohr bestand auch diese Probe.

Zu Anfang der Gewaltprobe war es in einer hölzernen Versuchslaffete eingelegt. Als diese durch das Schiessen gebrochen war, legte man das Rohr auf den Boden.

Nach beendeter Probe erwies die Visitirung der Seele eine Vergrösserung des Durchmessers bis zu 0·004 Zoll (0·126 Millimeter); die Erweiterung war weniger beträchtlich in der Kammer und an der Mündung.

Mit einem, dem ausgestellten 2½ zölligen Feldkanonen-Rohre gleichen Stücke wurden zuerst zur Bestimmung der Ladung und Portée 1003 Schüsse nach folgendem Tableau abgegeben:

Geschoss	2 Pfund (1·0 Kilog.)	Gewöhnliche Ladung von 1½ Pfund (0·75 Kilog.)	1¼ Pfund (0·62 Kilog.)	1 Pfund (0·5 Kilog.)	¾ Pfund (0·37 Kilog.)	½ Pfund (0·25 Kilog.)	¼ Pfund (0.12 Kilog.)	Zahl der Schüsse
Gewöhnliche Granaten 7¼ Pfund (3·61 Kilogramm)	—	551	45	47	60	60	60	823
Granatkartätschen 8 Pfund (3·99 Kilogramm)	—	120	—	—	—	—	—	120
Büchsenkartätschen 8 Pfund	60	—	—	—	—	—	—	60

Die gewöhnlichen Granaten wurden mit der Normalladung unter Elevationen von 1, 5, 10 und 14 Grad; mit verminderter Ladung unter 10, 15, 20 und 25 Grad, die Granat- und Büchsenkartätschen unter Elevationen von ⅙ bis 3½ Grad geschossen.

Von den Granatkartätschen explodirten zwei in der Bohrung. 30 Büchsenkartätschen enthielten 2löthige Schrote aus Zink, die übrigen Schrote aus geschmiedetem Eisen; letztere verursachten theilweise kleine Eindrücke in den Zügen bis zu 0·01 Zoll.

Die Gewaltprobe wurde in folgender Weise ausgeführt:

Cylinder aus Gusseisen von 9 bis 6 und 7¼ Pfund (4·48 bis 2·99 und 3·61 Kilogramm)		Entsprechendes Gewicht	Gewöhnliche Ladung 1½ Pfund (0·75 Kilog.)
mit Warzen	ohne Warzen		
1 v. 9 Pfd. (4·48 Kg.)	1 v. 6 Pfd. (2·99 Kg.)	15 Pfd. (7·47Kg.)	10 Schuss
1 „ 9 „ („)	2 „ 6 „ („)	21 „ (10·46 „)	10 „
1 „ 9 „ („)	3 „ 6 „ („)	27 „ (13·00 „)	10 „
1 „ 9 „ („)	4 „ 6 „ („)	33 „ (16·44 „)	10 „
1 „ 9 „ („)	5 „ 6 „ („)	39 „ (19·43 „)	10 „
1 „ 7¼ „ (3·61 Kg.)	5 „ 7¼ „ (3·61 Kg.)	43½ „ (21·67 „)	10 „
1 „ 7¼ „ („)	6 „ 7¼ „ („)	50¼ „ (25·28 „)	10 „

worauf nachſtehende Serien folgten:

Guſseiſen-Cylinder von 7¼ Pfund (3·61 Kilog.)		Entſprechendes Gewicht	Ladung von		
mit Warzen	ohne Warzen		2 Pfund (1·00 Kg.)	2½ Pfd. (1·25 Kg.)	3 Pfund (1·49 Kg.)
			Schuſs		
1 von 7¼ Pfd.	1 von 7¼ Pfd.	14½ Pfd. (7.22 Kg.)	1	1	1
1 „ „	2 „ „	21¼ „ (10·83 „)	1	1	1
1 „ „	3 „ „	29 „ (14·45 „)	1	1	das Rohr zerſprang
1 „ „	4 „ „	36¼ „ (18·06 „)	1	1	—
1 „ „	5 „ „	43½ „ (21.67 „)	1	1	—
1 „ „	6 „ „	50¼ „ (25·28 „)	10	10	—

Im Ganzen wurden 102 Gewaltſchüſſe gemacht.

Die Trennung des Rohres fand unmittelbar vor und hinter dem Schildzapfenring quer zur Seelenaxe des Rohres ſtatt; das Vorderſtück blieb unverſehrt, der rückwärtige Theil zerſprang in drei beinahe gleiche Theile nach der Richtung der tiefen Züge. Das maſſive Hinterſtück mit der Traube zerbrach in mehrere ſegmentäre Stücke.

Das ausgeſtellte 3½zöllige Feldkanonen-Rohr war folgenden Verſuchen unterworfen worden:

Mit glatter Seele: 2 Schüſſe mit der Ladung von 3⅜ Pfund (1·68 Kilogramm) Pulver in feſten Patronen (94·8 Millimeter Durchmeſſer) und cylindriſchen Geſchoſſen von 26 Pfund (13 Kilogramm) Gewicht.

Mit gezogener Bohrung: 2 Schüſſe mit der Ladung von 3 Pfund (1·5 Kilogramm) Pulver in Patronen feſtgebeutelt (94·8 Millimeter Durchmeſſer) und cylindriſchen Geſchoſſen von 17 Pfund (8·5 Kilogramm).

2 Schuſs mit der Ladung von 2¾ Pfund (1·37 Kilogramm) Pulver in Patronen feſtgebeutelt und cylindriſchen Geſchoſſen von 17 Pfund.

1 Schuſs mit derſelben Ladung und Geſchoſſen von 13 Pfund.

1000 Schuſs mit der gewöhnlichen Ladung, davon 960 mit 2¼ Pfund (1·12 Kilogramm) das Pulver in gebeutelten allongirten Patronenſäcken (80·0 Millimeter Durchmeſſer) und mit ogivalen Geſchoſſen von 13 Pfund (6·5 Kilogramm) und 40 Schuſs mit 2½ Pfund (1·25 Kilogramm) Pulver in Patronenſäcken (94·8 Millimeter Durchmeſſer) und mit Büchſenkartätſchen von 12½ Pfund (6·25 Kilogramm).

129 Schuſs zur Erprobung des Widerſtandes, und zwar:

70 Schuſs mit der Ladung von 2¼ Pfund (1·12 Kilogramm) und Projectilen mit ſteigendem Gewichte von 26 bis 104 Pfund (13 bis 52 Kilogramm).

10 Schuſs mit derſelben Ladung und Projectilen von 117 Pfund (58·5 Kilogramm).

7 Schuſs mit der Ladung von 2½ Pfund (1·25 Kilogramm) und Projectilen mit ſteigendem Gewichte von 26 bis 104 Pfund (13 bis 52 Kilogramm).

10 Schuſs mit derſelben Ladung und Projectilen von 117 Pfund (58·5 Kilogramm).

7 Schuſs mit der Ladung von 3 Pfund (1·5 Kilogramm) und Projectilen mit ſteigendem Gewichte von 26 bis 104 Pfund (13 bis 52 Kilogramm).

10 Schuſs mit derſelben Ladung und Projectilen von 117 Pfund (58·5 Kilogramm).

7 Schuſs mit der Ladung von 3½ Pfund (1·75 Kilogramm) und Projectilen mit ſteigendem Gewichte von 26 bis 104 Pfund (13 bis 52 Kilogramm).

8 Schufs mit derfelben Ladung mit Projectilen von 117 Pfund (58·5 Kilogramm).

Zu diefer Gewaltprobe wurden fefte Patronen (94·8 Millimeter Durchmeffer) genommen; die Gefchoffe beftanden aus 13pfündigen Cylindern.

Nach dem 8. Schufs der letzten Serie fand man einen Sprung in der ftählernen Kernröhre, der fich von dem glatten Theile der Bohrung bis an die Mündung erftreckte.

Die nach den normalen Schüffen gemeffenen Bohrungserweiterungen, deren Maximum im vorderen Theil des Gefchofslagers 0·126 Millimeter betrug, hatten noch nicht die Grenze der geftatteten Erzeugungstoleranz erreicht.

Nach den Gewaltfchüffen betrug die gröfste Erweiterung 0·690 Millimeter, und zwar im vorderen Theile der Seele, wo die warzenlofen Cylinder mit ihrer harten Oberfläche die Felder gerieben haben. Längenftreifen und Ausbrennungen traten zum Schluffe deutlich hervor, ohne dafs ihre Tiefe jedoch 0·3 Millimeter überfchritten hätte; im glatten Theile des Laderaumes wurde keine Veränderung conftatirt.

England. Stahlwerke von Th. Firth & Sons, Norfolk-Works in Sheffield.

In neuerer Zeit hat der Firthftahl viel von fich reden gemacht. Es ift diefs eine Gattung Tiegelgufs-Stahl, welcher ausfchliefslich aus cementirtem fchwedifchem Eifen dargeftellt wird, und feiner vorzüglichen Eigenfchaften wegen fich zur Fabrication von Gefchützrohren ganz befonders eignet. *

Englifche Gefchützfabrikanten halten diefen Stahl geradezu für das befte Kanonenmetall.

Firth & Sons ezeugen dermalen keine completen Gefchütze, fondern befaffen fich nur mit der Herftellung von dazu gehörigen Stahlblöcken, die fie auf Verlangen einfach ausgefchmiedet oder vollftändig appretirt liefern. Der Vorgang bei der Ausfertigung der Stahlfeelen ift ungefähr folgender:

Die Ingots für alle Kanonen werden mit $\frac{1}{3}$ Gewichtszugabe maffiv in jener Länge gegoffen, welche die Stahlfeele im fertigen Zuftande erhalten foll, worauf fie forgfältig auf den beiläufigen Durchmeffer mit wuchtigen Dampfhämmern ausgefchmiedet werden. **

Durch diefen Vorgang beabfichtigt man die vollftändigfte Homogenität des Blockes herbeizuführen, welche unbedingt nothwendig ift, wenn das Gefchütz jene Ausdauer und Verläfslichkeit gegen das Zerfpringen bieten foll, die man zu fordern bemüffigt ift.

Das Hohlgiefsen und nachmalige Ausfchmieden über einen Dorn gibt erfahrungsgemäfs keine Gewähr für die Homogenität des Stückes, und laffen fich auch metallurgifche Principien gegen diefe Methode ins Treffen führen.

Nach dem Schmieden werden die Blöcke auf die entfprechenden Dimenfionen abgedreht, gebohrt und, nachdem die Bohrung mit Zügen verfehen ift, in Oel gehärtet.

Durch das letztere Verfahren, wodurch die Bohrung widerftandsfähiger gegen die Einwirkung der Gafe und unempfindlicher gegen die Abnützung durch die Projectile wird, erleidet der Stahl allerdings an Dehnbarkeit eine geringe

---

* Das Etabliffement befitzt in Schweden einen mächtigen, vielleicht den gröfsten Stock von Eifenerzen, die fogenannten Marken Dannemora. Die Giefserei hat 410 Coaks-Schmelzöfen für je zwei Tiegel und eine gröfsere Anzahl von Cementöfen, deren jährliche Production fich auf 10.000 bis 12.000 Tonnen Stahl beziffert.

** Das Werk befitzt aufser einer Serie von Dampfhämmern bis zu 12 Tonnen noch zwei doppelwirkende nach dem Syftem von R. Wilfon conftruirte Hämmer von je 25 Tonnen Gewicht, die mächtigften, welche in England exiftiren; fie wurden von J. Nasmyth & Comp. in Manchefter gebaut. Die beiden Hämmer, von denen jeder eine Kolbenfläche von 14·500 Centimeter befitzt, arbeiten mit 3 Meter Hubhöhe und doppeltem Effect, das ift mit mehr als 50 Tonnen, wodurch felbft die fchwerften Stahlblöcke bis auf ihre Seele wirkfam gefchmiedet werden können.

Einbuſse, dafür aber wird ſeine Elaſticitätsgrenze mehr als verdoppelt und ſeine Widerſtandsfähigkeit beim Zerreiſsen um 40 bis 50 Percent erhöht.

In dieſer Richtung angeſtellte Verſuche haben folgende Reſultate ergeben:

	Ungehärteter	in Oel gehärteter
	Firthſtahl für Kanonen	
Durchſchnittliche Elaſticitätsgrenze per Millimeter Quadrat in Kilogramm	20	45
Durchſchnittliche Bruchbelaſtung per Millimeter Quadrat in Kilogramm	45—55	70—80
Entſprechende Verlängerung in Percent . . .	13—15	8—10

Dieſes Härteverfahren ſo groſser Stücke, welches dermalen nur in den Stahlwerken von Firth & Sons und im Woolwicher Arſenal betrieben wird, dürfte in Anbetracht der auſserordentlichen Vortheile, welche es gewährt, ſehr bald Nachahmung finden.

Bis jetzt liegen allerdings noch zu wenig Verſuchsreſultate über das Dauerverhalten von Geſchützen mit gehärteter Kernröhre aus Firthſtahl vor, um ein poſitives Urtheil über dieſelben fällen zu können; was aber hierüber bekannt wurde, lautete durchgehends ſehr günſtig, und es darf demnach das von dieſer Firma beobachtete Härteverfahren als ein beachtenswerther Vorgang in der Appretur des Stahles für Feuerwaffen im Allgemeinen, insbeſondere aber für Geſchützrohre gröſseren Kalibers angeſehen werden.

Es iſt klar, daſs in Folge der Potenzirung der Feſtigkeit und Elaſticität des Stahles in dem bezeichneten Maſse die Geſchütze leichter gemacht werden können, als dieſs bei allen anderen Metallen zuläſſig iſt. Dieſer Vortheil fällt um ſo ſchwerer in die Wagſchale, je gröſser der Kaliber iſt; denn es wird dadurch nicht allein die Fabrication, ſondern auch die Bedienung der Geſchütze erleichtert, was nicht hoch genug anzuſchlagen iſt. Endlich iſt es noch fraglich, ob ſich bei der ſtetigen Vergröſserung der Kaliber nach der alten Methode verläſsliche Geſchütze erzeugen laſſen, wenn einmal der Kaliber von 32 Centimeter überſchritten wird. In jedem Falle werden ſolche Geſchütze einen enormen Aufwand an Betriebsmitteln fordern, und, wie geſagt, unverhältniſsmäſsig ſchwer ausfallen.

Es muſs noch erwähnt werden, daſs der durch den beſagten Vorgang erreichte Härtegrad weder dem Nachbohren, noch dem Ziehen der Rohre Schwierigkeiten entgegenſetzt.

Firth & Sons ſtellten aus: Einen Rohrkern aus homogenem Stahl für ein 11·6zölliges (35 Tonnen) Woolwichgeſchütz, Rohrſeelen für 27-Centimeter-Marine-, für 40- und 10pfündige Hinterladungsgeſchütze, dann für 16- und 9pfündige Vorderladungs-Feldgeſchütze, Schmiedſtücke verſchiedener Gröſse aus homogenem Stahl für Geſchützringe, ausgefertigte Schildzapfen- und Stirnringe für Feldgeſchütze, 9zöllige Stahlgeſchoſſe, ein ſehr ſchönes Bruchſtück des Kernſtückes vom 35-Tonnengeſchütz, Gewehrläufe u. ſ. w.

Die vorzügliche Güte des Firthſtahles hat der Firma bereits einen Weltruf erworben. Schon ſeit 1860 Lieferant der engliſchen Regierung, wurde ſie neueſtens auch von der türkiſchen und italieniſchen Regierung, dann von der franzöſiſchen Marine und endlich von den beiden engliſchen Geſchützfabrikanten Vavaſſeur und Sir Armſtrong mit Aufträgen betraut.

Für die engliſche Regierung liefert die Firma, und zwar: dem Arſenale zu Woolwich Stahlblöcke für Feld-, Belagerungs-, Feſtungs- und Marinegeſchütze, wovon die gröſsten 6200 Kilogramm im geſchmiedeten Zuſtande wiegen (Woolwich Infant. 35 Tonnen), der königlichen Waffenfabrik zu Enfield alle Gewehrläufe, welche im Etabliſſement der Firma bis auf einen gewiſſen Kaliber gebohrt werden.

Zur Bearbeitung der gehärteten Seelen producirt die Firma eine besondere Stahlgattung von ungewöhnlicher Härte, den sogenannten Diamantstahl, der sich vorzüglich bewährt.

Ordnance Works von J. Vavasseur & Comp. in London. Obige Firma hat die von dem englischen Artilleriecapitän Blakely im Jahre 1860 in London gegründete Geschützfabrik nach des Letzteren Tode an sich gebracht, dieselbe bedeutend erweitert und verschiedene Verbesserungen in einzelnen Fabricationszweigen eingeführt.

Gleich Capitän Blakely ein eifriger Anhänger stählerner Geschütze, verwarf Vavasseur die Anwendung verschiedener Metalle für den Aufbau von Kanonenrohren und construirte ein eigenes, nach ihm benanntes Rohr- und Lafetensystem. Als Material für feine Kanonen benützt Vavasseur ausschliesslich Firth'schen Stahl, und bestehen alle Kanonen ohne Unterschied des Kalibers aus der in Oel gehärteten Kernröhre, über welche bei den Feldgeschützen noch eine die Längenmitte derselben überragende Hülse aufgeschoben ist; bei den Rohren mittleren Kalibers ist die ganze Kernröhre mit zwei oder drei ungleich langen Hülsen, über welche wieder eine, mitunter auch zwei Ringlagen aufgeschoben sind, versehen; bei den Kanonen grösten Kalibers sind die beiden vorderen Hülsen durch Ringe ersetzt und das Bodenstück durch 2 Ringlagen verstärkt.

Fig. 20.

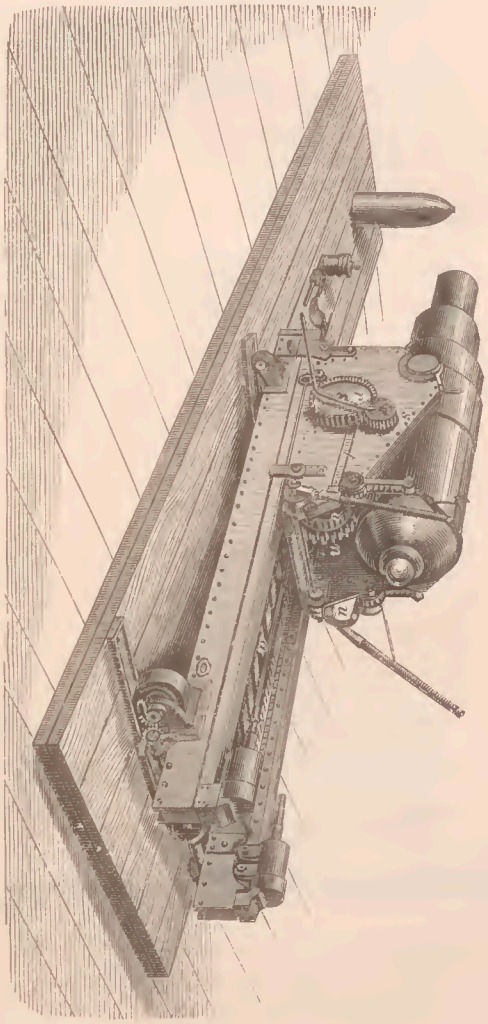
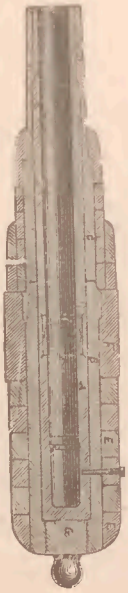


Fig. 21.



Als Repräsentant dieses Geschützsystemes kann die von der genannten Firma ausgestellte laffetirte 7-zöllige Kanone, welche die *Fig. 20* veranschaulicht, betrachtet werden.

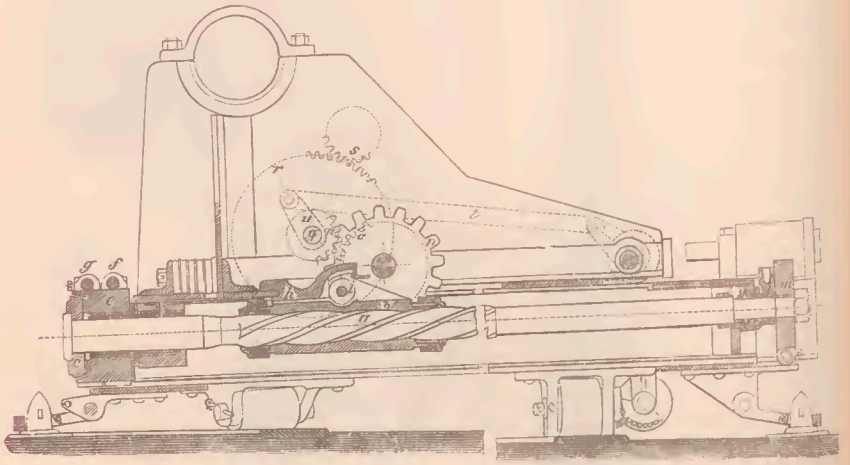
Das Rohr derselben besteht aus der in Oel gehärteten Kernröhre *A* (*Fig. 21*), den sie umgebenden Hülsen *B*, *C*, *D* (Jaquettes), der

Bodenſchraube *G*, den Ringen *E* und dem Schildzapfen-Ring *F*. — Die Jaquettes, die Bodenſchraube und alle Ringe, mit Ausnahme des Schildzapfen-Ringes, welcher von Schmiedeiſen iſt,* ſind aus Guſsſtahl verfertigt. Die Schraube wird aus Blöcken mit ſtarker Gewichtszugabe ſorgfältig ausgeſchmiedet und dann appretirt; die äuſseren Ringe werden geſchmiedet und in ähnlicher Weiſe, wie die Radbandagen der Locomotivräder gewalzt, ſo daſs die Faſern in der Richtung des Rohrumfanges zu liegen kommen, wodurch die abſolute Feſtigkeit des Stahles zur vollen Geltung gebracht wird. Der Bodenring hat zwei Verſtärkungen, in welche die zu dem Elevationsmechanismus gehörigen Bolzen eingeſetzt werden; jede dieſer Verſtärkungen iſt mit einem Canale für die Auffatzſtange verſehen. Hiedurch wurde die Anbringung eigener Träger für den Richtmechanismus und die dadurch bedingte Schwächung des Ringes vermieden. Das Zündloch iſt in einen kupfernen Kern gebohrt und vom Ende der Bohrung um 0·4 der Ladungslänge entfernt. Die Bohrung iſt ſtatt der üblichen Züge mit drei Rippen verſehen, die 10 Zoll breit und 0·2 Zoll hoch ſind; dieſen Rippen entſprechend hat das Geſchoſs drei, den ganzen cylindriſchen Theil durchziehende Furchen. Der über den Geſchoſskern gemeſſene Spielraum beträgt 0·08 Zoll, jener in den Geſchoſsfurchen 0·05 Zoll.

Die Vavaſſeur'ſche Rahmenlaffete beſitzt einen originellen Mechanismus zur Begrenzung und Schwächung des Rücklaufes, ſowie zum Vor- und Zurückführen des Geſchützes.

Die *Fig. 20* zeigt Laffete und Rahmen aus dem Erzeugungsjahr 1868, wie ſie ſich in der Ausſtellung befanden. In der letzten Zeit hat jedoch Vavaſſeur den Bremsmechanismus modificirt, und denſelben namentlich für ſchwere Kaliber dadurch geeigneter gemacht, daſs er zwei Bremsbänder an der vorderen Trommel anbrachte, wodurch, indem eines von Haus aus auf ein gewiſſes Maſs angezogen werden kann, jeder beliebige Grad der Bremſung zu bewirken iſt. Wir geben daher in der zur Beſchreibung dieſer Theile gehörigen *Fig. 22* bereits die eben

Fig. 22.



angedeuteten Modificationen an, zumal dieſelben die jüngſte Phaſe dieſer Conſtruction zur Anſchauung bringen.

* Werden von nun an auch aus Guſsſtahl erzeugt.

Laffete und Rahmen beſtehen aus eiſenblechernen, durch Bolzen und Riegel verbundenen Fachwänden; den vorangedeuteten Bremsmechanismus bilden folgende Hauptheile: die zwiſchen den Rahmenwänden befindliche, vorn und rückwärts in metallenen Lagern ruhende, ſtählerne Schraubenſpindel *a* mit vierſeitigem Querſchnitte und die Schraubenmutter *b*.

Am vorderen Ende der Schraubenſpindel iſt eine coniſche eiſerne Scheibe *c* befeſtigt, welche in die Ausnehmung der auf dem vorderen Schraubenſpindel-Lager *d* aufgeſchobenen, ſchmiedeiſernen Hülſe (Bremstrommel) *e* paſst. Die gegen einander ſtehenden Flächen der Scheibe und der Hülſe ſind mit Zähnen verſehen. Die Bremstrommel iſt von zwei metallenen Bremsbändern *f* und *g* umgeben, welche mittelſt Druckſchrauben mehr oder weniger angezogen werden können. Das Bremsband *f* hat immer eine conſtante Spannung, während jenes *g*, deſſen Schraube mit einem Zeiger ſammt Scala in Verbindung ſteht, nach Bedarf angezogen und ſo der Druck regulirt werden kann. Die guſseiſerne Schraubenmutter hat eine Länge von 20 Zoll und beſitzt an beiden Enden mit Filz gefütterte Stopfbüchſen, wodurch das Ausfließen des Schmieröles verhindert und das ſelbſtthätige Reinigen der Schraube ermöglicht wird. Um das Verbiegen der Spindel beim Schießen in Folge allenfalſigen Aufſpringens der Laffete zu vermeiden, iſt die Mutter mit derſelben nicht verbunden, ſondern hat ein Guſsſtück *h*, welches gegen die beiden auf der Mutter befeſtigten Rollen *i* drückt.

Wenn nun die Laffete zurückſpielt, reißt ſie die Mutter mit ſich und ſetzt die Spindel in rotirende Bewegung. Durch den Widerſtand, den die Spindel der zurückgehenden Mutter entgegenſetzt, wird die erſtere zurückgezogen, und es treten die Zähne der beiden Flächen in Eingriff. Indem aber dadurch die Bremstrommel gezwungen wird, an der Rotation der Spindel Theil zu nehmen, kommt die Reibung in der Bandbremſe zur Wirkung, welche dann die Arbeit des Rücklaufes aufnimmt.

Es iſt einleuchtend, daſs durch das ſtärkere Anziehen der Bremsbänder-Schrauben die Reibung beliebig vermehrt und der Rücklauf beſchränkt werden kann. Am rückwärtigen Ende des Rahmens ſind Puffer angebracht für den Fall eines zufällig ſtärkeren Rücklaufes.

Soll die Laffete vorwärts bewegt werden, ſo iſt das Auslöſen der Bandſchrauben nicht nöthig, weil die geringſte Vorwärtsbewegung der Laffete ein Ausrücken der Zähne bewirkt, wodurch die ungehinderte Bewegung der Schraube mit der coniſchen Scheibe geſichert iſt.

Das rückwärtige Spindellager beſteht aus einer Mutter *k* und aus einer hohlen, mit einem Hebel verſehenen Schraubenſpindel *l*. Wird letztere um 180 Grad nach links gedreht, ſo ſchiebt ſie die Bremsſchraube, indem ſie gegen einen Abſatz derſelben drückt, nach vorwärts, und verhindert auf dieſe Weiſe eine Annäherung der Scheibe und dadurch einen Eingriff der Zähne.

Um die freiwillige Vorwärtsbewegung der Laffete längs des Schlittens bei den Schwankungen des Schiffes zu verhindern, iſt am hinteren Ende der Bremsſchraube eine regulirbare Bandbremſe *m* angebracht, welche mittelſt einer Handſpeiche ſehr leicht zur Wirkung gebracht werden kann.

Aus dieſer Beſchreibung iſt zu entnehmen, daſs die Bremſe vollkommen ſelbſtthätig wirkt, und daſs, ſobald die Spannung der Bänder der Ladung entſprechend vorgenommen worden iſt, dieſelbe keiner weiteren Aufmerkſamkeit bedarf, ſo lange mit der nämlichen Ladung gefeuert wird.

Beim Vorrollen der Laffete löſt ſich die Bremſe von ſelbſt aus, und kann durch die Drehung eines Hebels gänzlich und dauernd auſser Thätigkeit geſetzt werden, wodurch das Vor- und Zurückführen des Geſchützes während des Exercirens oder zu anderen Zwecken ermöglicht iſt.

Die Einrichtung zum Vor- und Rückwärtsführen der Laffete beſteht aus zwei Stirnrädern *n*, welche in die ovalen Einſchnitte der an den inneren Längenſeiten des Rahmens befeſtigten Winkeleiſen eingreifen und zugleich

Verſteifungen des Rahmens bilden. Die Räder *n* ſitzen auf einer die Laffetenwände durchſetzenden Welle auf und haben angegoſſene Zahnrad-Kränze *o*, in welche Triebräder *p* eingreifen, deren gemeinſchaftliche Welle in excentriſchen Lagern eingelegt iſt. Letztere Welle *q* trägt auſserhalb der Laffete die Zahnräder *r*, in welche Triebräder *s* eingreifen, die mittelſt Kurbeln bewegt werden können. Von den beiden Rollenpaaren, welche die Laffete beſitzt und auf welchen ſie beim Vorwärtsbewegen ruht, iſt das rückwärtige auf einer excentriſchen Welle aufgebracht und mit Hebeln verſehen, die durch Leitſtangen *t* mit den auf der excentriſchen Welle *u* befindlichen Armen beweglich befeſtigt ſind. Wird nun der Hebel gänzlich niedergedrückt, ſo ſtellt ſich die Laffete auf die Rollen, gleichzeitig treten auch die Triebräder *p* mit den Zahnkränzen *o* der Stirnräder *n* in Eingriff, worauf die Laffete mittelſt der Kurbeln auf dem Rahmen ſehr leicht bewegt werden kann.

Beim Aufziehen der rückwärtigen Rollen treten die Triebräder und Zahnkränze wieder auſser Eingriff. Um das Auſſpringen der Laffete zu verhindern, ſind vorne und rückwärts Klemmſtücke angebracht, welche ein verticales Spiel erlauben, das hinreicht, die Laffete auf die Rollen zu heben.

Der Elevationsapparat beſteht aus zwei geraden ſtählernen, cylindriſch abgedrehten Zahnſtangen, welche in Nuthen bewegliche Kopflager beſitzen, in denen die Zapfen des Rohr-Bodenringes gelagert ſind. Mit den Zahnſtangen ſtehen durch Handſpeichen drehbare Zahnräder in Eingriff. Durch eine Drehung um 120 Grad der auf den Bolzen der Triebräder aufgeſchraubten Bremskurbeln können die Zahnſtangen in jeder beliebigen Stellung erhalten werden.

Für das Seitswärtsbewegen der Laffete ſind an den hinteren Rollen Zahnſegmente angebracht, welche in andere, auf einer durchgehenden Welle aufgebrachte, mit Hülſen verſehene Segmente eingreifen.

Nachfolgend geben wir die wichtigſten zur Beurtheilung des Syſtems nothwendigen Daten:

Länge des ganzen Rohres	3251 Millimeter,
„ der Seele	2819 „
Gröſster Durchmeſſer des Hinterſtückes	622 „
Aeuſserer Durchmeſſer an der Mündung	304 „
Kaliber	177·8 „
Drallänge	45 Kaliber,
Rohrgewicht	5100 Kilogramm,
Projectilgewicht	52 „
Normalladung	10 „
Anfangsgeſchwindigkeit	430 Meter,
Länge der Laffete	1·24 „
Breite „ „	0·91 „
Gewicht „ „	1116 Kilogramm,
Maximal Elevation	12·5 Grad,
„ Depreſſion	6 „
Länge des Rahmens	3·66 Meter,
Breite „ „	0·91 „
Neigung „ „	1.5 Grad,
Zuläſſiger Rücklauf	1·60 Meter,
Gewicht des Rahmens	1634 Kilogramm,
Geſammtgewicht des Geſchützes . .	7840 „

Vavaſſeur ſchreibt ſeiner Rohrconſtruction mehrere Vortheile gegenüber den anderen Vorderladungs-Syſtemen zu, und zwar:

Gröſsere Widerſtandsfähigkeit der Kernröhre, die nicht durch Züge geſchwächt, ſondern durch die Rippen eher verſtärkt iſt.

Können die aus der Bohrung vorfpringenden Rippen beffer als Züge gereinigt werden,* fo dafs fehr kleine Spielräume zuläffig find.

Vollftändige Centrirung des Gefchoffes.**

Ift die die Rotation bewirkende Reactionskraft des Rohres auf einen grofsen Theil des Gefchoffes vertheilt.***

Macht fich die zerftörende Einwirkung der Pulvergafe weniger fühlbar, weil die denfelben ausgefetzten Theile fehr grofs find.†

Als ein weiterer Vortheil wird auch die geringere Empfindlichkeit der Gefchoffe gegen mechanifche äufsere Einflüffe und confequenter Weife der Umftand hervorgehoben, dafs fich diefelben ohne Emballage transportiren und deponiren laffen; auch follen derlei Gefchoffe billiger im Preife fein.

Mit Vavaffeur'fchen Gefchützen wurde fowohl in England als auch in Frankreich experimentirt, und wollen wir zur Orientirung über den Werth diefes Syftems hier noch die Folgerungen der französifchen Commiffion anführen, welche im Jahre 1871 an Bord des „Implacable" Schiefsverfuche zur Erprobung der Laffete und des Rahmens angeftellt hat. „Laffete und Rahmen" — fo lautet das bezügliche Refumé im Auszuge — „haben die Proben entfprechend ausgehalten, es wurden bei keinem Grade der Bremfung und der Reaction ein Hüpfen der Laffete oder auffallende Erfchütterungen des Rahmens wahrgenommen. Die vordere Bremfe ift leicht regulirbar, und find ihre Wirkungen den Angaben des Zeigers ftets proportional; fie begrenzt in ficherer Weife den Rücklauf."

„Das felbftthätige, durch die Repulfion der Puffer vermittelte Einführen des Gefchützes gefchieht fehr ruhig. Sobald für eine Ladung die Bremfe geftellt ift, functionirt fie mit gleicher Präcifion durch die ganze Dauer des Schiefsens und bedarf keiner weiteren Aufmerkfamkeit, fo dafs allenfallfige Nachläffigkeiten Seitens der Bedienungsmannfchaft nichts zu bedeuten haben. Bei geneigten Bordwänden ift beim Einführen des Gefchützes, um die Bewegung desfelben zu mäfsigen, von der rückwärtigen Bremfe Gebrauch zu machen, deren Handhabung erleichtert werden mufs." ††

Die vollkommen felbftthätige Wirkung der vorderen Bremfe und die mögliche Beherrfchung des Gefchützes beim Vorrollen durch die hintere Bremfe find Factoren, die bei einem Schiffsgefchütze von hoher Bedeutung und unerläfslich find für eine leichte und präcife Bedienung. Ein weiterer, fehr beachtenswerther Umftand ift die grofse Leichtigkeit des ganzen Syftemes. Dasfelbe ift beifpielsweife um volle 25 Percent geringer von Gewicht als das 7zöllige Woolwichgefchütz, welches gleichfchwere Projectile mit der gleichen Ladung fchiefst.

Vavaffeur erzeugt auch Hinterladungs-Gefchütze, und wir halten einige Andeutungen über diefelben, obzwar er kein Exemplar diefer Gattung ausftellte, aus dem Grunde für Fachmänner erwünfcht, weil von ihnen bisher noch wenig in die Oeffentlichkeit gelangt ift. Der Aufbau diefer Rohre ift dem früher befchriebenen gleich. Als Verfchlufsapparat dient der cylindro-prismatifche Keil mit eiferner Stofsplatte und einem cylindrifchen Abfchlufsringe. Die Totallänge eines 15-Centimeter-Hinterladungsrohres mifst 24·3 Kaliber. Die Seelenlänge bis zum Keil 21·5 Kaliber; der äufsere Durchmeffer des Rohres beträgt in der Gegend des Laderaumes 500 Millimeter, die Metallftärke dafelbft 175 Milli

* Während der jüngften Verfuche in Frankreich mit einer 7zölligen Kanone wurden 50 Schufs anftändslos abgegeben, ohne dafs die Bohrung gereinigt worden wäre.

** Die Führungsflächen der Rippen find nämlich radial angeordnet, wodurch das Gefchofs, vorausgefetzt, dafs deffen Nuthen präcife hergeftellt find (gefchieht auf einer Zugmafchine), vollftändig centrirt wird. Vavaffeur hält demnach drei Rippen für alle Gefchütze von 3 bis 12 Zoll vollkommen ausreichend.

*** Auf die ganze Länge des cylindrifchen Gefchofstheiles.

† Der ganze Theil, welcher zwifchen zwei Rippen fällt, fomit beinahe ein Dritttheil des Gefchofsumfanges.

†† Die dermalige Einrichtung foll fchon ein rafches und verläfsliches Bremfen geftatten.

meter, alſo etwas mehr als 1 Kaliber. Die Bohrung iſt mit Keilzügen verſehen. Die Geſchoſſe erhalten ihre Führung durch Ringe aus Kupferdraht, von welchen der eine beim Beginne des ogivalen Theiles, der zweite etwas vor dem Boden angebracht iſt. Auf dieſe Führungsmethode, die in neueſter Zeit bei Hinterladern ſehr in Aufnahme kommt, beſitzt Vavaſſeur ein Patent aus dem Jahre 1806. Die 15-Centimeter-Geſchoſſe ſind etwas über, jene gröſserer Geſchütze nahezu 3 Kaliber lang.

Sir W. G. Armſtrong & Comp. Obgleich die Elswick Werke der Firma W. G. Armſtrong & Comp. auf der Wiener Weltausſtellung nicht in jenem groſsartigen Maſsſtabe exponirten, wie dieſs auf der letzten Ausſtellung zu Paris der Fall war, ſo waren ſie doch durch eine ganz ſtattliche Reihe von Geſchützen, Torpedos u. ſ. w. vertreten, welche von der hochbedeutſamen Leiſtungsfähigkeit dieſer Etabliſſements Zeugniſs gaben. In dem Pavillon Armſtrong befand ſich fürs Erſte eine 10zöllige gezogene Vorderladungs-Kanone, wie ſie die engliſche Regierung bereits in den Dienſt eingeſtellt hat. Einige Angaben über dieſes vor nicht gar langer Zeit adoptirte Geſchütz dürften nicht unwillkommen ſein.

Das Gewicht des ſtählernen, mit ſchmiedeeiſernen Hülſen verſtärkten Rohres beträgt 18 Tonnen, die Ladung 70 Pfund „pebble“ Pulver, das Geſchoſsgewicht 400 Pfund. Laffete und Rahmen waren ſo, wie ſie bei den engliſchen Kaſematt-ſchiffen eingeführt ſind.

Ein Geſchütz dieſer Conſtruction wurde ſeinerzeit durch das „Comité zur Unterſuchung von Explosiven“ zu ſeinen Experimenten benützt; nachdem es zuerſt ein Dauerſchieſsen mit verſchiedenen Gattungen Pulver beſtanden, wurden aus demſelben noch die folgenden Verſuchsſchüſſe abgegeben:

4	Schuſs.	Ladung	70	Pfund,	Geſchoſs	400	Pfund
„	„	„	70	„	„	450	„
„	„	„	70	„	„	500	„
„	„	„	70	„	„	600	„
„	„	„	70	„	„	800	„
„	„	„	70	„	„	1000	„
„	„	„	70	„	„	1200	„

Hiernach wurde das Rohr bis auf 11 Zoll Kaliber ausgebohrt, neu gezogen und ſodann eine gleiche Serie von 28 Schüſſen abgefeuert, die Pulverladung jedoch bis auf 85 Pfund erhöht.

Das ausgeſtellte Rohr hatte drei Viſirlinien, eine mittlere und zwei ſeitliche. Die vorderen Viſirpunkte aller drei Linien befanden ſich auf dem Schildzapfen-Ringe.

Was die Laffete betrifft, ſo hat ſie eine beiderſeitige Zahnbogen-Richtmaſchine, deren Getriebe ſich an den Innenſeiten der Laffetenwände befinden. Die Laffete ſteht auf vier Rollen, von denen die rückwärtigen excentriſch geſtellt ſind. Am Rahmen ſind vorne fünf Kautſchukpuffer angebracht.

Die Seitenrichtung des Rahmens und das Einholen des Geſchützes können durch ein und dasſelbe rückwärts am Rahmen befindliche Getriebe bewirkt werden.

Eine 9zöllige Hinterladungs-Kanone mit Krupp'ſchem Rundkeil-Verſchluſs in ſchmiedeiſerner Feſtungslaffete und Rahmen, Armſtrong'ſcher Bauart. Dieſes Geſchütz iſt Eigenthum der öſterreichiſchen Regierung, und wurde den Fabrikanten für die Zeit der Ausſtellung überlaſſen. Es iſt bereits mehrfachen Verſuchen auf dem Steinfelde in der Nähe von Wiener Neuſtadt unterzogen worden, bei denen es ſich jederzeit bewährt hat. Das Geſchütz wurde vor einigen Jahren bei Armſtrong vom öſterreichiſchen Kriegsminiſterium beſtellt, und für deſſen Bohrungs- und Verſchluſseinrichtung die Krupp'ſche Conſtruction zur Baſis genommen.

Die Ladung beträgt 43 Pfund prismatifches Pulver; das Gefchofsgewicht 250 Pfund. Bis jetzt wurden aus dem Rohre 112 Schufs abgegeben.

Eine 7zöllige Hinterladungs-Kanone mit verbeffertem französifchem Schraubenverfchluffe. Pulverladung 22 Pfund; Gefchofsgewicht 110 Pfund. Das ausgeftellte Rohr felbft war alt, und hat bei diefer Gelegenheit nur zur Vorführung des Verfchluffes gedient; der letztere erfordert jedoch ein näheres Eingehen.

Armftrong hat nämlich den französifchen Schraubenverfchlufs in Abficht auf eine bequemere und ficherere Handhabung desfelben modificirt, und durch den von ihm conftruirten Bewegungsmechanismus den fraglichen Verfchlufs, dem fich Einfachheit und Billigkeit keineswegs abfprechen läfst, namhaft verbeffert. Der Verfchlufs in feiner nunmehrigen Form befteht der Wefenheit nach aus der französifchen Schraube und dem Bewegungsmechanismus. Die Figuren *23, 24, 25* ftellen letzteren bei gefchloffenem Verfchluffe vor; derfelbe wird gebildet aus dem

Fig. 23.

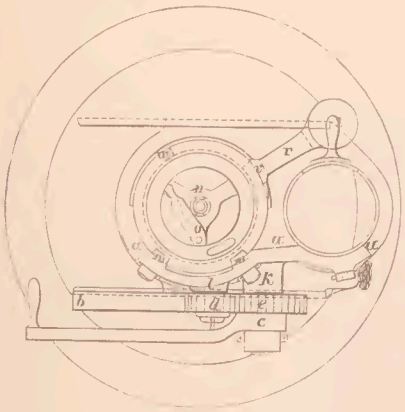


Fig. 25.

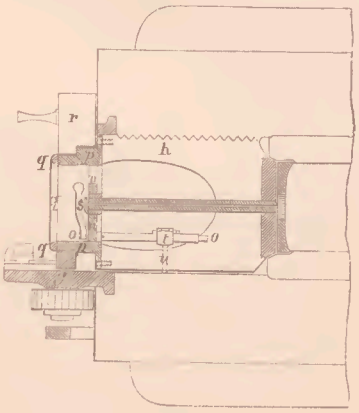
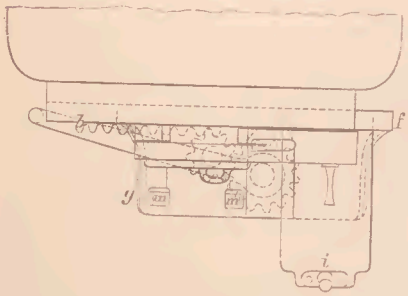


Fig. 24.



Träger *a*, der Zahnftange *b*, der Kurbel *c* und aus den beiden untereinander und mit der Zahnftange in Eingriff ftehenden Zahnrädern *d* und *e*. Der Träger ift aus Bronce erzeugt, und befteht aus einer Platte *f* mit angegoffenem Vorfprung *g*, welcher mit zwei muldenförmigen Ausnehmungen für die Verfchlufsfchraube *h* und für die Ladebüchfe *i* verfehen ift. Die Platte des Trägers, in welcher die Schraube und die Ladebüchfe lofe eingefetzt find, läuft mit ihren Falzen in den Nuthen des ebenen Rohrboden-Theiles (fiehe *Figur 23*), von denen die untere durch die aufgefchraubte Zahnftange gebildet wird. Der früher erwähnte Trägervorfprung ift unterhalb mit zwei Angüffen *k* und *l* verfehen, auf deren Zapfen die beiden Zahnräder aufgefteckt find. In der Verfchlufsfchrauben-Mulde ftehen zwei vierkantige Bolzenköpfe *m m* vor, welche in die zur Axe der Verfchlufsfchraube

parallel laufenden Nuthen der letzteren eingreifen, und zur Führung und Begrenzung derſelben beim Herausziehen der Schraube aus der Bohrung dienen. Die aus Eiſenblech erzeugte Ladebüchſe wird durch einen Bolzen am gänzlichen Herausgleiten aus der Bohrung gehindert und durch eine Längenrippe in der Mulde geführt.

Die Verſchluſsſchraube iſt bis ungefähr zur Hälfte ihrer Längenmitte hohl, für den axial eingeſetzten, ſtählernen Zündloch-Stollen durchbohrt, und am rückwärtigen Ende mit einer durchbrochenen Scheibe *n* geſchloſſen, welche einerſeits als Träger des rückwärtigen Stollenendes, anderſeits als Lager für die Welle *o* des Sicherheitsmechanismus dient. An dem rückwärtigen Ende der Verſchluſsſchraube iſt eine Hülſe angeſchraubt, auf welcher der durch den Ring *q* feſtgehaltene Verſchluſshebel *r* ſitzt.

Der Sicherheitsmechanismus, welcher das Zündloch nur bei angezogener Verſchluſsſchraube freigibt, und ein Abfeuern des Geſchützes bei nicht angezogener Schraube unmöglich macht, beſteht der Hauptſache nach aus einer Welle, auf welcher ſowohl der Zündloch-Verwahrer *s*, als auch ein Charnier *t* aufgeſchoben iſt. Auf der Welle des letzteren ſitzt ein die Wandung des hohlen Schraubentheiles radial durchſetzender, und über die Gewinde vorſtehender Stift *u*, welcher, wenn der Verwahrer vom Zündloch ſeitwärts gedreht wird, aus den Gewinden tritt.

Das Oeffnen des Verſchluſſes und Fertigmachen zum Laden geſchieht in folgender Weiſe:

Während die linke Hand durch eine Linksdrehung des Verwahrers das Zündloch frei macht, dreht die rechte Hand die Kurbel der Verſchluſsſchraube mit Kraftüberſchuſs ſo lange nach links, als dieſs möglich iſt. Bei dieſer Drehung beginnt die Lüftung der Schraube, ſobald die Naſe *v* des Hebels gegen den Vorſprung *w* der Hülſe ſtöſst, und es iſt die Schraube vollends gelüftet, wenn der Hebel um weitere 60 Grad gedreht wurde. Iſt dieſs geſchehen, ſo wird die Schraube aus der Bohrung ſo weit herausgezogen, als es angeht. Wird nun der Hebel des Bewegungsmechanismus nach rechts gedreht, bis er an den Boden des Rohres anſtöſst, ſo wird der Träger durch das längs der Zahnſtange gleitende Rad *d* ſo weit nach links geführt, bis die Ladebüchſe in der Richtung der Bohrung ſteht, worauf ſie in dieſelbe eingeſchoben werden kann.*

Iſt geladen, ſo wird die Ladebüchſe aus der Bohrung gezogen, der Transportirhebel bis zum Anſtoſsen nach links geführt, die Verſchluſsſchraube in die Bohrung eingeſchoben und der Hebel *c* nach rechts gedreht, worauf der Zündlochverwahrer das Zündloch freigibt. Das Lüften und Herausziehen der Schraube ſowie das Schlieſsen des Verſchluſſes erfordern je 10 Secunden, und laſſen ſich dieſe Verrichtungen ohne beſondere Kraftanſtrengung bewirken. Der beſchriebene Mechanismus dürfte ſich umſo praktiſcher erweiſen, je gröſser der Kaliber des Rohres iſt. Die Dichtung wird mittelſt eines Abſchluſsbodens bewirkt, der aus Pappeſcheiben beſteht, welche zwiſchen zwei Meſſingſcheiben um eine dieſelbe verbindende Hülſe gelagert ſind. Beim Schuſſe wird der etwas federnde Rand des Abſchluſsbodens, deſſen vordere Fläche concav geformt iſt, gegen die Bohrungswände gedrückt, und auf dieſe Weiſe die Liderung hergeſtellt. Selbſtverſtändlich kleben dieſem Dichtungsmittel alle dem Artilleriſten wohlbekannten Nachtheile der Pappe an, und ſteht es ſomit hinter den viel einfacheren Kupferböden zurück.

Eine 58 Centner ſchwere, glatte guſseiſerne Kanone in eine gezogene nach dem Syſtem Pallifer mit dem Kaliber von 6·3 Zoll umgewandelt. Die Seele derſelben beſtand aus einem aus ſchmiedeiſernen

---

* Die Skizzen des modificirten Schraubenverſchluſſes wurden nach à la vue Aufnahmen hergeſtellt, was allenfallſige kleine Unrichtigkeiten erklärt.

Spiralen hergeftellten Cylinder. Ladung: 8 Pfund R. L. G. Pulver. Gefchofsgewicht 64 Pfund. Die benannte Umgeftaltungsmethode ift hinreichend in Fachfchriften abgehandelt worden.

An leichten Gefchützen hatten Armftrong & Comp. einen gezogenen ftählernen 9pfündigen Vorderlader in hölzerner Laffete, dann einen ftählernen 16-Pfünder in eifenblecherner Laffete exhibirt. Beide Gefchütze gehörten dem in der englifchen Armee eingeführten Syftem Maxwell an. Zur allgemeinen Charakteriftik des 9-Pfünders mögen folgende Angaben dienen:

Gewicht des Gefchützes:	937 Pfund
Ladung	$1\frac{1}{4}$ „
Gefchofsgewicht . . .	9 „

Die Laffete hat eine eiferne Achfe mit hölzernem Achsfutter, eine Zahnbogen-Richtmafchine, deren Bogen mit der Traube des Rohres in Verbindung fteht, und Thonet'fche Räder. Mit Kettenwerk ift fie reichlich ausgeftattet; nicht nur, dafs ein ziemlich gewichtiger Radfchuh mit der erforderlichen Kette vorhanden ift, find auch an der Achfe, beiderfeits des Rohres, circa 6 Fufs lange Ketten angebracht, die zum Rückwärtseinfpannen dienen. Unter der Achfe hängen zwei grofse Kochgefchirre.

Das Gewicht des 16-Pfünders beträgt 1353 Pfund; Ladung: 3 Pfund. Gefchofsgewicht: 16 Pfund. Das Rohr hat zwei kurze Vifirlinien.

Eine 12-pfündige gezogene Feldkanone mit dem bekannten Armftrong-Verfchluffe, in fchmiedeiferner Laffete. Diefes Gefchütz ift ebenfalls in der englifchen Armee eingeführt und war der Vorgänger des jetzigen Maxwellfyftems. Gewicht des Rohres: 919 Pfund. Ladung: $1\frac{1}{2}$ Pfund. Gefchofsgewicht: 12 Pfund. Das Rohr hat eine mittlere kurze und eine rechtsfeitliche kurze Vifirlinie. Die Conftruction der Laffete bot nichts Eigenthümliches; fie hatte eine Zahnbogen-Richtmafchine, deren Zahnbogen mit dem Rohre durch ein unter dem Bodenftück des letzteren befindliches Charnier in Verbindung war.

Diefen Gefchützen reihte fich noch ein leichtes ftählernes 6-pfündiges Bootsgefchütz mit Armftrong-Verfchlufs an. Dasfelbe lag in einem fehr einfachen hölzernen Raperte. Die Richtmafchine beftand aus einem Bogen, der wie beim 12-Pfünder in einem Charnier unter dem Bodenftücke befeftigt, in dem viereckigen Ausfchnitte des Laffeten-Mittelriegels beweglich war, und von links durch einen Bolzen feftgeklemmt werden konnte. Der Bogen hatte keine Zähne.

Die ausgeftellten Rohre hatten mit Ausnahme des Pallifergefchützes durchgehends gufsftählerne Seelen mit einer darüber aufgezogenen, vom Boden bis in die Mitte des Rohres reichenden, fchmiedeifernen Hülfe.

Die Collection Armftrong'fcher Gefchütze wurde endlich durch zwei zehnläufige Gatling-Kanonen, die eine vom Kaliber 0·65 Zoll (15·5 Millimeter), die zweite vom Kaliber 0·45 Zoll (11·4 Millimeter), beide in fchmiedeifernen, leicht und gefällig conftruirten Laffeten liegend, vervollftändigt. Das Princip diefer Gefchütze kennt man fchon von der Ausftellung im Jahre 1867 her.

An feitherigen Abänderungen, die an denfelben zu fehen waren, wären nur zu nennen die übrigens nicht mehr ganz neue Vorrichtung für das Auffetzen der von dem öfterreichifchen Artilleriehauptmann Trawniczek erfundenen Ladetrommel, welch' letztere die Stelle der urfprünglichen prismatifchen Patronen-Speifebüchfen vertritt, ferner die in Folge der eben erwähnten Einrichtung nothwendig gewordene Anbringung der Vifirpunkte rechts feitwärts, und zwar des vorderen auf einem Anguffe des Rahmens, endlich die Vorrichtung zum leichten Auswechfeln der Schlöfschen. Die Laffeten der Gatling-Gefchütze hatten Achskäften zum Unterbringen von je zwei gefüllten Ladetrommeln per Gefchütz.

Die artilleriftifche Expofition Armftrongs enthielt fchliefslich noch ein nett gearbeitetes Modell einer Moncrieff'fchen Laffete erfter Conftruction, ver-

ſchiedene in der engliſchen Armee und Marine eingeführte Zünder für Granaten und Shrapnels, dann Segmentgeſchoſſe für Feldgeſchütze u. ſ. w., Gegenſtände, welche durchwegs Bekanntes repräſentirten.

Schweiz. Der Wunſch nach Vervollkommnung der Feldgeſchütze, welcher, hervorgerufen durch die Erfahrungen der letzten Kriege faſt bei allen Mächten beſteht, hat zu den eingehendſten Verſuchen geführt, und lieſsen die auf der Weltausſtellung befindlich geweſenen einſchlägigen Objecte namentlich drei Richtungen erkennen, nach welchen die Löſung dieſer Frage bisher in einer das Syſtem vollkommen durchdringenden Weiſe angeſtrebt worden iſt. Indem wir dieſe drei Richtungen andeuten, ſprechen wir unſere individuelle Anſicht dahin aus, daſs mit den vorgeführten Syſtemen noch nicht alle jene Wege gekennzeichnet ſeien, auf denen ſich wirkſamere, den Forderungen des neueren Krieges entſprechendere Feldgeſchütze componiren laſſen.

Auf der Ausſtellung hat es ſich gezeigt, daſs Italien die Vervollkommnung ſeines alten, ſehr ſchwerfälligen Feldartillerie-Materials auf dem Wege möglichſter Erleichterung von Rohr und Laffete zu erlangen ſuchte, hiebei wohl eine bedeutende Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit erzielte, in demſelben Maſse aber an Geſchoſseffect verlor. Die ſchweizeriſche Artillerie legte hingegen den Hauptaccent auf Trefffähigkeit und Sprengwirkung, wurde dadurch aber naturgemäſs zu ſchweren Rohren gedrängt. Die Mitte zwiſchen beiden, etwas extremen Richtungen ſchlugen die Schweden ein, welche ebenfalls in der Reorganiſation ihrer Feldartillerie begriffen ſind. Die letzteren gingen mit den Gewichtsverhältniſſen ihres neu projectirten Materials bis an die für den Feldkrieg zuläſſige Grenze, lieſsen aber dafür Einiges an balliſtiſcher Leiſtung ihrer Geſchütze nach, ſo daſs dieſelben wohl als zwiſchen der italieniſchen und ſchweizeriſchen Artillerie befindlich, was die vorangedeutenden Factoren betrifft, betrachtet werden dürfen. Welche von den genannten Artillerien den beſſeren Theil erwählt habe, zu unterſuchen, kann gegenwärtig nicht unſere Aufgabe ſein, zumal die Beantwortung einer hierauf abzielenden Frage von Erwägungen abhängt, die uns viel zu weit führen würden. Wir müſſen uns daher damit begnügen, die Tendenz zu kennzeichnen, welche bei Schaffung der ausgeſtellten Feldgeſchütze allem Anſcheine nach vorgewaltet hat. Nach dieſer kleinen Abſchweifung kehren wir wieder zur ſchweizeriſchen Expoſition zurück.

Das Militärdepartement der ſchweizeriſchen Eidgenoſſenſchaft hatte unter Anderem ein 8-Centimeter-Geſchütz (conſtruirt von Oberſt Bleuler) mit neuer Laffetirung, den zugehörigen Caiſſon, dann eine Sammlung der für 8-, 10- und 12-Centimeter Geſchütze beſtimmten Munitionsſorten exponirt. *

Mit vollem Rechte muſs dem 8-Centimeter- (genau 8·4 Centimeter-) Feldgeſchütz (Ordonanz 1871) in Bezug auf ſeine balliſtiſche Leiſtungsfähigkeit ein hervorragender Platz unter den jetzt beſtehenden Syſtemen eingeräumt werden.

Das exhibirte broncene Rohr von 200 Centimeter Total- und 186 Centimeter Seelenlänge, welches in der Geſchützgieſserei von Emil Rüetſchi in Aarau gegoſſen, und bei Gebrüder Sulzer in Winterthur ausgearbeitet wurde,

* Das eidgenöſſiſche Artilleriewesen ſteht ſowohl in organiſatoriſcher als techniſcher Beziehung ſeit Jahren auf einer ſehr achtungswerthen Stufe.

Bei einem Sollſtande von 8262 Mann Auszug, 5350 Mann Reſerve und 4643 Mann Landwehr beſaſs die ſchweizeriſche Artillerie Ende 1871: 358 gezogene 8·4-Centimeter-Hinterladgeſchütze aus Bronce, und zwar 252 zu 42 Feldbatterien, 36 Ergänzungsgeſchütze, 45 Poſitions- und 25 Schulgeſchütze, ferner 20 vierpfündige Vorderlader-Gebirgsgeſchütze. An gezogenen Hinterladern von Kaliber 10 Centimeter waren vorhanden: 121 Stück, wovon 78 zu 13 Feldbatterien und 43 Poſitionsgeſchütze, endlich 118 Stück 12-Centimeter-Poſitionsgeſchütze, zuſammen 617 gezogene Kanonen.

beſitzt den einfachen prismatiſchen Keilverſchluſs mit Broadwell-Mechanismus nebſt ſtählernem Liderungsringe und wiegt 430 Kilogramm.

Die Bohrung iſt mit 12 Keilzügen verſehen, deren Drallwinkel an der Führungsſeite 4 Grad 36 Minuten beträgt. Eine Schuſsladung von 0·84 Kilogramm ertheilt dem 5·6 Kilogramm ſchweren Geſchoſſe 396 Meter Anfangsgeſchwindigkeit.

Die fünfzigpercentigen Trefferrechtecke erfordern:

auf	500 Meter	0·2	Meter Seite	und	0·2	Meter Höhe.
„	1000 „	0·45	„	„	„	0·5	„	„
„	2000 „	1	„	„	„	1·3	„	„

Die aus den Werkſtätten von Johann Jacob Rieter & Comp. in Winterthur hervorgegangene eiſenblecherne Laffete iſt der bekannten ſchweizeriſchen 10-Centimeter-Feldlaffete nachgebildet, und wiegt für ſich allein ungefähr 450 Kilogramm; das Totalgewicht des Geſchützes, einſchlieſsig einer Ausrüſtung von 40 Schuſs und fünf fahrenden Bedienungskanonieren, beläuft ſich auf circa 1700 Kilogramm, welche Laſt auf ſechs Pferde vertheilt wird. Der Laffetenwinkel beträgt 22 Grad, die Lagerhöhe 1·115 Meter. Die Richtmaſchine, welche aus einer verticalen Stahlſchraube mit zwei coniſchen Rädern beſteht, geſtattet 19 Grad Elevation und 6 Grad Depreſſion. Der Hohlgeſchoſs-Percuſſionszünder zeigte eine originelle Einrichtung der Mundloch-Schraube. Letztere iſt aus Meſſing erzeugt und beſitzt zwei coniſche, ungleich groſse, mit einander communicirende Aushöhlungen, welche ihre kleineren Oeffnungen nach abwärts kehren. Die mit vier federnden Stahlplättchen adjuſtirte, im oberen Conus eingeſetzte Zündpille gelangt beim Schuſſe vermöge der Trägheit der Materie in die untere gröſserere Aushöhlung, wo ſie durch die Plättchen beim Geſchoſsauffchlage am ringförmigen Abſatz der beiden Conuſſe feſtgehalten und von der Spitze des vorgeſchnellten Schlägers getroffen wird.

Unter der vorgelegenen Munition, deren Herſtellung in ganz vorzüglicher Qualität die Firma Sulzer in Winterthur beſorgt, waren die neuen Feldſhrapnels beachtenswerth, welche aus einem ſchmiedeeiſernen, mit dünnem Bleimantel verſehenen cylindriſchen Geſchoſs-Führungstheil beſtanden, der an der ogivalen Guſseiſen-Spitze feſtgenietet, im guſseiſernen Boden des Projectils aber eingeſchraubt war. Dem Principe nach mit dieſer Conſtruction verwandte Shrapnels ſind auch in Oeſterreich verſucht worden. Die hauptſächlichſten Daten der exhibirten Artilleriemunitions-Sorten läſst die auf Seite 86 folgende Tabelle erſehen.

Der Caiſſon war nach engliſchem Syſtem conſtruirt, hatte ein ſchmiedeeiſernes Geſtell mit aufgeſetztem hölzernem Kaſten, hölzerne Räder von 1·44 Meter Durchmeſſer, gleich der Laffete und auch die nämliche Aufprotzvorrichtung: Protzring und Protzhaken engliſchen Syſtems. Die Geleisweite beträgt bei Laffete und Caiſſon 1·365 Meter. Als Bremsvorrichtung beſitzen beide Fuhrwerke den Radſchuh. Der ungepackte Wagen wiegt 925 Kilogramm.

Bei Beſprechung des ſchweizeriſchen Artillerie-Materiales müſſen wir auch der vom Militär-Departement vorgelegten Ordonnanz-Zeichnungen erwähnen, deren genaue und ſorgfältige Ausführung allgemein anerkannt wurde.

Das ſchweizeriſche Militärdepartement hatte ferner ein completes Artillerie-Stangen-Zuggeſchirr und ein Artillerie-Reitzeug ausgeſtellt.

Das Zuggeſchirr. Die Geſchirrhalfter des Sattelpferdes gleicht in allen Theilen der in der öſterreichiſchen Artillerie eingeführten; das Stangengebiſs hat gerade Unterbäume. Die Geſchirrhalfter des Handpferdes iſt mit dem Trenſengebiſs verſehen, und ſind deſſen Augen durch eine

	Kaliber		
	8 Centimeter	10 Centimeter	12 Centimeter
	Gramm		
Granaten.			
Gewicht des fertigen Geſchoſſes mit Percuſſionszünder	5600	7840	14200
Auf ein Quadrat-Centimeter Querſchnitt des Geſchoſſes kommen an Geſchoſsgewicht	100	90	125
Shrapnels.			
Gewicht des fertigen Geſchoſſes mit Zeitzünder	5600	9200	13250
Gewicht der Kugelfüllung	2750	2700	4250
Anzahl der Füllkugeln von 16 Milimeter Durchmeſſer Stück	130	170	270
Gewicht der einzelnen Füllkugel von Bleiantimon	22	—	—
Gewicht der einzelnen Füllkugel „ Zink	16	16	16
Auf ein Quadrat-Centimeter Querſchnitt des Geſchoſſes kommt an Geſchoſsgewicht	100	106	117
Kartätſchbüchſen.			
Gewicht des fertigen Geſchoſſes Büchſe von Weiſsblech	5600	—	—
Gewicht des fertigen Geſchoſſes „ „ Zinkblech	—	8200	11700
Gewicht der Kugelfüllung	4650	5400	8100
Anzahl der Füllkugeln Stück	62	84	126
Gewicht der einzelnen Füllkugel von Bleiantimon	72	—	—
Gewicht der einzelnen Füllkugel „ Zink	100	64	64
Ladungen.			
Schuſsladung	840	1060	1060
oder auf 1000 Gramm Geſchoſsgewicht	150	135	75
Wurfladung	280	250	375

mäſſig weite Kette verbunden, auf welcher ein Ring läuft, in den der Handzügel eingeſchnallt iſt. Durch dieſe Anordnung wird jedenfalls eine gute Führung des Handpferdes erzielt. Nebſt dem Handzügel ſind auch zwei Trenſenzügel in die Augen des Trenſengebiſſes eingeſchnallt, die, wenn das Handpferd nicht geritten wird, an dem Sattel befeſtigt werden. Unter der Geſchirrhalfter iſt die Stallhalfter aufgelegt, welche in ihrer Conſtruction ebenfalls der öſterreichiſchen gleich iſt, nur daſs ihre Riementheile etwas ſchmäler gehalten ſind.

Das Gerippe des Schweizer Fahrſattels bilden zwei eiſerne Zwieſeln welche rechts und links durch einen eiſernen Steg verbunden ſind; an den Enden der Zwieſeln iſt eine oben verbundene, 24 Centimeter lange Kiſſung, ähnlich wie bei dem deutſchen Sattel, angeſteckt, und darüber eine, in Form dem deutſchen Sattel nahezu gleiche, unterm Sitz gepolſterte, aus Blankleder erzeugte Sitzdecke

mit Satteltafchen und einem vorderen und hinteren Sattelkranz gegeben, welch' letzterer durch die rückwärtige Zwiefel gebildet wird.

Im Allgemeinen hat diefer Sattel von Aufsen das Anfehen des fogenannten deutfchen Sattels; der Sitz hat eine ftarke Neigung, in Folge deffen das Kreuz des Pferdes wohl etwas ftark belaftet werden dürfte, und der Reiter den Stuhlfitz annehmen mufs. Das Handpferd ift ebenfalls gefattelt, und werden auf dem Sattel zwei über die ganze Länge und Breite der Packtafchen liegende Packtornifter durch Riemen befeftigt.

Das Gefchirr befteht weiters aus dem Kummet, dem Umlaufriemen, den Zugfträngen, den Zugftrang-Anfätzen, dem Schweifriemen und vier Tragriemen.

Das Kummet ift zum Oeffnen, zum Vergröfsern und Verkleinern eingerichtet und befteht aus zwei Kummethölzern und dem Kummetkiffen.

Die Kummethölzer find fchwarz lackirt, zum Theile mit Eifenblech befchlagen, am oberen Ende fcharf abgefchnitten und 6 Centimeter breit, unten abgerundet und am Zugpunkte 8 Centimeter breit. Am oberen Ende find Oefen angebracht, durch welche ein Riemen zur Vereinigung der Kummethölzer durchgezogen wird; weiters befindet fich im oberen Drittel eines jeden Kummetholzes ein Ring, in welchen die Zugftrang-Anfätze eingeknebelt werden; in jenen rechts beim Sattelpferd wird überdiefs der Handriemen eingefchnallt. Etwas unterhalb der Mitte der Kummethölzer befindet fich beiderfeits ein Knebel, auf dem ein Ring angefteckt ift; diefs ift der Zugpunkt, da hier der als Verlängerung des Zugftranges dienende Riemen (von 27 Centimeter Länge und 4 Centimeter Breite, ähnlich dem Laufgürtel beim öfterreichifchen Gefchirr, aber in feinen Dimenfionen ftärker gehalten) eingehängt wird; endlich befinden fich noch an jedem Kummetholz ein Ring zum Tragen des Umlaufriemens und an den unteren Abrundungen je ein Schnallenftück, in welches ein 4 Centimeter breiter Riemen eingefchnallt wird, mittelft deffen das Oeffnen und Schliefsen, Vergröfsern und Verkleinern des Kummets vorgenommen werden kann.

An diefem letzteren Riemen ift in feiner Mitte ein Ring eingenäht, der wahrfcheinlich zum Aufhängen des Deichfel-Tragftrickes dient. An den Kummethölzern find noch nach abwärts zu am Zugpunkte zwei kleine Pölfter zum Schutze gegen Reibung befeftigt. Mit zwei Riemen auf jeder Seite find die Kummethölzer mit dem Kummetkiffen verbunden. Letzteres, welches 4 bis 6 Centimeter über erftere hinausragt, ift an den Enden und in der Mitte abgeheftet, nur bei 1½ Centimeter dick, fo weit die Kummethölzer reichen, gepolftert und unten offen. Am Widerrift befteht es aber nur aus einem die zwei Pölfter verbindenden doppelten Lederftücke.

Das neue fchweizerifche Kummet befitzt den Vortheil, dafs es für jedes Pferd gebraucht und bei grofsköpfigen oder kopffcheuen Pferden ohne Anftrengung und befondere Vorficht aufgelegt und abgenommen werden kann; es ift zudem leicht und da die Polfterung der Kummetkiffen eine geringe, ift auch der Widerftand ein wenig elaftifcher und empfängt es daher die Wirkungen der Anftrengung des Thieres möglichft unmittelbar und vollftändig; dafs aber die inneren Seitenflächen des Kummetkiffens nicht unter einem fpitzen Winkel zufammengeführt werden, fondern am und um den Widerrift flach aufliegen, mufs trotz der Leichtigkeit des Kummets doch als ein Nachtheil bezeichnet werden, weil Widerriftfchäden dadurch ermöglicht find. Ob die Kummethölzer bezüglich ihrer Feftigkeit den Anforderungen entfprechen, und auf welche Dauer, ift wohl fraglich.

Der Umlaufriemen geht um den ganzen Leib des Pferdes und wird vorne durch die an den Kummethölzern angebrachten beiden Ringe, an den Oberfchenkeln durch je zwei Tragriemen, dann durch 44 Centimeter lange und 12 Centimeter breite lederne Tafchen unterhalb des Sattels auf jeder Seite in feiner Lage am Pferde fixirt.

Er iſt vorne vier, rückwärts ſieben Centimeter breit; an dem Bruſttheil iſt ein mit zwei Kettengliedern und einem Knebel verſehener halbrunder Ring aufgeſteckt; mit dem Knebel wird die an der Deichſel befeſtigte Widerhaltkette verbunden. Der Umlaufriemen ermöglicht ſonach das Zurückhalten des Fuhrwerkes bei Paraden und beim Bergabfahren, und erſetzt den Bruſtriemen, und zum Theil auch den Widerhaltriemen.

Die Zugſtränge, welche vom Zugpunkte bis zur Bracke eine beiläufige Länge von 210 Centimeter haben, ſind ungeſchwärzte und uneingefaſste Stricke, welche längs des Pferdeleibes einfach, im letzten Drittel (an der Bracke) aber doppelt laufen und mit Knebeln verſehen ſind.

In die Augen der Zugſtränge werden die Zugſtrang-Anſätze und dieſe ſodann in den oberen Kummetring eingehängt.

Das Geſchirr iſt aus geſchwärztem Blankleder erzeugt, und ſteht bezüglich ſeiner Einfachheit und Leichtigkeit wohl unübertroffen da.

Der um den ganzen Leib des Pferdes reichende Umlaufriemen dürfte aber bei der angezweifelten Feſtigkeit des Kummets die Freiheit der Bewegung und Thätigkeit der Gliedmaſsen und Lunge, beſonders in ſchärferen Gangarten, nicht beſonders begünſtigen.

Da die einzelnen Theile des Geſchirres ſehr einfach zuſammengeſtellt ſind, ſo kann bei dem Sturze eines Pferdes dasſelbe ſehr leicht abgeſchirrt, entfernt und erſetzt oder, wenn ein Sattelpferd fällt, durch Benützung des gefattelten Handpferdes anſtandlos weitergefahren werden.

Das Reitzeug. Das Kopfgeſtelle des Reitpferdes iſt eine Stallhalfter mit Stirn- und Naſenriemen, in welche unterhalb des Stirnriemens die oben vereinten, nach abwärts getheilten Backenriemen eingeſchnallt ſich befinden. Im vorderen Backenriemen-Theile iſt das Stangen-, im rückwärtigen das Trenſengebiſs eingeſchnallt und mit Stangen- und Trenſenzügeln verſehen. In den unteren Ring der Stallhalfter iſt ein in den Sattlerbund geflochtener Stallhalfter-Riemen eingehängt.

Durch dieſe Anordnung des Kopfgeſtelles wird die Zäumung des Pferdes im Bivouac ſehr erleichtert, da zum Abzäumen nur das Ausſchnallen der Backenriemen und zum Aufzäumen bloſs deren Einſchnallen und das Einlegen der Kinnkette nöthig iſt.

Der Sattel beſteht aus dem mit gepolſterten Seitenblättern und abgerundeten eiſernen Zwieſeln (ohne Kappa) verſehenen ungariſchen Bock, hat als Unterlage eine filzene Schweiſsdecke, und iſt mit einer groſsen naturledernen Sitzdecke überzogen, welche ähnlich jener des Fahrſattels zugeſchnitten iſt.

Dieſer Sattel iſt nicht eben ſchön zu nennen, da er ſchwerfällig ausſieht, wozu die Anbringung von vier Packtaſchen nicht wenig beiträgt.

Italien. Kriegs- und Marineminiſterium. General Cavalli hatte ſchon im Jahre 1858 den Vorſchlag gemacht, das ſchwerfällige Feldartillerie-Material, Modell 1844, durch ein leichteres, zeitgemäſseres Syſtem zu erſetzen. Die Mahnung dieſes ausgezeichneten Militärtechnikers blieb auch nicht ungehört, und es wurden nach dem Friedensſchluſſe 1859 zuerſt vier glatte achtpfündige Batterien hergeſtellt, und im darauffolgenden Jahre der Experimentirung unterzogen. Die Rohre derſelben wurden ſpäter in gezogene umgewandelt, deren Trefffähigkeit und Ausdauer aber nicht befriedigte. Man ſchritt daher zur Conſtruction eines ganz neuen Geſchützes, und führte dasſelbe nach gelungenen Proben als 9-Centimeter-Kanone, Modell 1863, ein. Aus financiellen Gründen und weil die alte Laffetirung noch in gutem Stande war, blieb es damals bei dieſer. Das italieniſche Artilleriematerial hatte ſohin zwar an Schuſspräciſion, aber nicht an Beweglichkeit gewonnen; begreiflich, daſs man nach den Erfahrungen von 1866 an die Erleichterung von Laffeten und Fuhrwerken dachte.

General Mattei und Oberft Roffi conftruirten nun ein Feldgefchütz von folcher Leichtigkeit, dafs die Piecen der Divifionsbatterien mit je zwei, die der Refervebatterien mit je vier Pferden fortzubringen waren. Der Kaliber war einheitlich (6·5 Centimeter), das Gefchütz follte jedoch zweierlei Gefchoffe, leichtere und fchwerere, fchiefsen. Die Idee diefer beiden Conftructeure mufste aber nach den erften Verfuchen wieder aufgegeben werden, wie überhaupt das ganze, mit grofsem Aufwande von Scharffinn combinirte, urfprüngliche Syftem Mattei-Roffi (Vorderladung) jenen Anfchauungen zum Opfer fiel, welche nach den Erfolgen der deutfchen Artillerie in den Jahren 1870 und 1871, in Italien Platz griffen. Man entfchied fich für Hinterlader, und wählte für das leichte Gefchütz den Kaliber von 7·5 Centimeter und als Material die Bronce, während dem Vernehmen nach für die Referveartillerie gufsftählerne 9·7-Centimeter-Kanonen in Ausficht genommen wurden.

Das italienifche Kriegsminifterium hatte ein completes 7·5-Centimeter-Gefchütz nach Wien gefendet, deffen Befchreibung nunmehr folgt.

Das 7·5 Centimeter broncene Rohr befteht aus einem conifchen Vorderftücke, einem cylindrifchen Mittelftücke und aus dem einen Vierkant bildenden Hinterftücke, in welch' letzterem das Querloch für den Verfchlufsmechanismus ausgenommen ift. Diefe drei fcharfmarkirten Rohrtheile find durch Hohlkehlen verbunden. Der Durchmeffer des Laderaumes beträgt 7·9 Centimeter, deffen Länge 26 Centimeter, der conifche Anlauf, welcher den gezogenen Theil mit dem Laderaum verbindet, ift 3·0 Centimeter lang; die totale Seelenlänge mifst 159 Centimeter. Die Axen des Laderaumes und der gezogenen Seele fallen nicht überein, fondern differiren um 0·7 Centimeter. In Folge diefer Einrichtung wird das Gefchofs fchon von Anbeginn mit feiner Längenaxe in jene der gezogenen Bohrung gebracht. Die letztere enthält zwölf linksgängige Keilzüge von gleicher Tiefe (1·3 Millimeter). Die Drallängen der Führungs- und Ladeflächen betragen 3·50 Meter, beziehungsweife 3·643 Meter, und entfpricht denfelben ein Drallwinkel von 3 Grad 51 Minuten.

Die Schildzapfen, deren Axe jene der Seele fenkrecht durchfchneidet, befitzen einen weitaus gröfseren Durchmeffer als fonft üblich, find jedoch, um das Gewicht des Rohres nicht zu vergröfsern, ausgehöhlt. Das Zündloch ift in einem Kupferftollen gebohrt und fenkrecht zur Rohraxe geftellt. Das Gefchütz hat nur eine Vifirlinie und find Auffatz und Vifirkorn an der linken Seite des Rohres angebracht. Zur Aufnahme des eifernen Vifirkornes befitzt das Rohr am Vorderftück einen cylindrifchen Angufs, deffen verticale Axe 100 Centimeter von der Bodenfläche des Hinterftückes abfteht. An der rückwärtigen Fläche des Rohres ift an der linken Seite eine Hülfe mit einer fünfkantigen Aushöhlung zur Aufnahme des Auffatzes angegoffen.

Das Gefchütz hat den Rundkeil-Verfchlufs, welcher jedoch gegen das Krupp'fche Original einige Abweichungen zeigt. So ift der Broadwellring in die Stahlplatte des Verfchlufskeiles eingefetzt und für feine Anlehnung ein Stahlring in die Bohrung eingefügt, ferner zwifchen Stahlplatte und Keil eine zwei Centimeter dicke Kupferfcheibe eingefetzt.

Das Gewicht des Rohres beträgt ohne Verfchlufs 271, mit Verfchlufs 302 Kilogramm.

Die Laffete hat eifenblecherne Wände mit anfgebogenen Rändern und Thonet'fche Räder; die Schildzapfen- und Achslager, fowie die Protzloch-Schiene find aufgenietet. Hinter der Richtmafchine zwifchen den Wänden ift ein hölzernes Stöckel angebracht, in welchem zwei cylindrifche Löcher für je eine Büchfenkartätfche ausgebohrt find. Die Laffete hat weiters eine gewöhnliche Balkenbremfe mit eifernen Reibfchuhen, welche vom linken Achsfitze aus mittelft eines Hebels und Zahnbogens, wie bei leichten Privat-Fuhrwerken geftellt werden kann. Die Achfe ift aus Stahl und hat einen conifchen, mit einer Rippe verftärkten Achsftock. Die Richtmafchine befteht

im Weſentlichen aus einer broncenen Mutter mit darin laufender Richtſpindel mit Handrad, und aus zwei durch ein Gelenkſtück mit einander verbundenen, zwiſchen den Laffetenwänden um Bolzen beweglichen Gabeln. Auf der oberen ruht das Rohr, während die untere mit der Richtſpindel verbunden iſt.

Die Protze, welche eine ſtählerne Achſe mit prismatiſchem Achsſtocke und die nämlichen Räder wie die Laffete hat, beſitzt in ihrer Conſtruction das Eigenthümliche, daſs der Protznagel durch zwei parallellaufende eiſerne Schienen geht, und einer dreh- und verſchiebbaren Platte als Führung dient, die mittelſt eines Bolzens in zwei verſchiedene Stellungen gebracht werden kann, von denen die eine beim Manövriren, die andere beim Fahren auf gebahnten Wegen gegeben wird. Die Manövrirſtellung geſtattet die volle Deichſelfreiheit und überhaupt die möglichſte Beweglichkeit des Syſtems, während bei der zweiten die ſehr vorgewichtige Deichſel æquilibrirt wird.

Der Munitionswagen beſteht aus der Geſchützprotze und dem Hinterwagen. Das Untergeſtell des letzteren bilden zwei Tragwände aus Eiſenblech, welche unter dem Kaſten parallel laufen, dann gegen den Protzſtock zu, welcher jenem der Laffete ganz gleich iſt, convergiren.

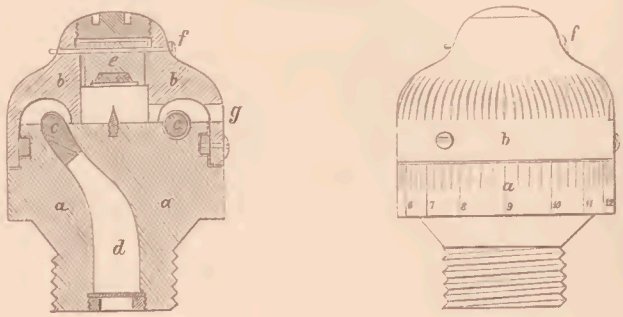
Der Hinterwagen hat bloſs einen zum Abheben eingerichteten, nach vorne zu öffnenden Kaſten. Die Bremſe des Wagens iſt jener der Laffete gleich und von hinten aus dirigirbar; hinter dem Kaſten ſteckt in ſchräger Richtung ein Reſerverad auf einer eiſernen Halbachſe.

Die Hohlgeſchoſſe des 7·5 Centimeter-Geſchützes ſind von cylindro-ogivaler Form, und haben am cylindriſchen Theile einen mit vier Wülſten verſehenen dünnen Bleimantel; die beiden unterſten Nuthen ſind mit einer Wachstauche ausgefüllt. Behufs gleichmäſsiger und vollſtändiger Zertheilung durch die Sprengladung hat die Höhlung die Form eines ſechsſeitigen Prismas, welches durch vier ringsum laufende Einſchnitte durchſetzt iſt. Die Höhlung iſt mit Oelfarbe überzogen. Der Zünder iſt dem preuſsiſchen Percuſſionszünder conform, nur beſtehen deſſen Theile, ſowie der Vorſtecker aus Meſſing oder Bronce.

Das Shrapnel hat einen cylindriſchen, glatten Hohlraum, dünnere Wände und eine geringere Länge als das Hohlgeſchoſs. Die Sprengladung befindet ſich in einer meſſingenen, in der Axe des Geſchoſſes eingeſetzten Röhre. Die Füllkugeln werden durch einen Kolophoniumausguſs feſtgelagert.

Der zu dieſen Shrapnels gehörige Percuſſions-Ringzünder iſt in der Fig. *26* dargeſtellt, und beſteht aus dem Zünderkörper *a* und der mit dem Percuſſionsapparate verſehenen Tempirſcheibe *b*.

Fig. 26.



Der Zünderkörper, aus Bronce oder aus einer Zinnlegirung erzeugt, besitzt im Centrum seiner ebenen Fläche den Percussionsstift und concentrisch zu demselben eine halbrunde Rinne, in welcher der in eine Bleiröhre *c* eingepresste Satz gelagert ist. Das eine Ende der Satzröhre communicirt mittelst eines Canales mit der Schlagladungs-Kammer *d*. Am Umfange des cylindrischen Zünderkörper-Theiles ist die Tempirscala, deren Nullpunkt mit dem vom Satzring zur Schlagladungs-Kammer führenden Zündcanal übereinfällt, eingravirt.

Die den Zünderkörper übergreifende Tempirscheibe, aus demselben Materiale wie der Zünderkörper erzeugt, ist axial durchbohrt, besitzt auf der unteren Fläche eine ziemlich tiefe, halbrunde Nuth, und wird in ihrer Lage durch drei Schrauben erhalten, welche sie mit dem im Zünderkörper eingelassenen, zweitheiligen Ringe verbinden. In der axialen Höhlung der Tempirscheibe befindet sich ein bleierner Schläger *e*, welcher durch zwei kleine Ansätze oberhalb des Percussionsstiftes schwebend erhalten wird. Zur Entlastung dieser Ansätze während des Transportes dient der messingene Sicherheitsdraht *f*; die sich entwickelnden Gase können durch die Oeffnung *g* entweichen.

Italien hatte weiters noch ein 6·5-Centimeter-Landungsgeschütz eingeschickt, welches an Bord der Kriegsschiffe mitgeführt, und den Landungstruppen beigegeben wird, und sowohl in Booten als auch auf dem festen Lande verwendet werden kann. Im letzteren Falle ist es auf eine leichte, mit Menschen oder mit einem Pferde zu bespannende Protze aufzuprotzen.

Das broncene Rohr ist ein Vorderlader, und besteht aus dem conischen Vorder- und dem cylindrischen Hinterstücke mit Traube, dann aus einem vor letzterer befindlichen Anguſſe, der zur Aufnahme des Stabaufsatzes durchlocht ist. Die Bohrung enthält fünf linksgängige Züge nach dem Systeme Mattei-Rossi, welche sich auf ungefähr fünf Centimeter, vom Ende gemessen, etwas verengen, wodurch die Geschosse centrirt werden.

Den Schluſs der Bohrung bildet ein parabolischer Hohlraum, der bei eingeführter Patrone leer bleibt und die Bestimmung hat, den Stoſs der Gase zu mildern, welche, indem sie vermöge ihrer Expansion in denselben eindringen, die Bohrung gleichsam ausfegen, wobei auch die Patronensack-Reste entfernt werden. Die an diese Construction geknüpften Erwartungen sollen in vollem Maſse erfüllt werden.

Das Rohr wiegt nur 130 Kilogramm, und erreicht das 2·5 Kilogramm schwere Projectil mit der Maximalladung von 0·4 Kilogramm die namhafte Geschwindigkeit von 400 Meter.

Die für dieses Geschütz bestimmte Laffete ist aus Eisenblech construirt, und unterscheidet sich von den gewöhnlichen eisernen Wandlaffeten wesentlich dadurch, daſs die vorderen Theile in der Gegend der Schildzapfen Fachwände bilden, während im Uebrigen die Ränder der Wände umgebogen sind. Ein weiteres Unterscheidungs-Merkmal bildet der Mangel einer Richtmaschine. Als Surrogat für letztere dient ein horizontaler, an der rechten Laffetenseite unter dem Schildzapfen-Lager befindlicher Hebel, der in eine Mutter endet, in die der zu einer Schraube geformte Deckelbolzen eingreift. Durch Drehung des Hebels kann der rechte Schilddeckel gegen den Schildzapfen gepresst werden.

Auch die stählerne Achse ist eigenthümlich construirt; deren Mittelstück besteht nämlich aus einer von der Mitte gegen die geraden Stängel convergirenden Schiene, die durch eine abwärts reichende und auf sie senkrecht stehende Rippe verstärkt wird. Im Wischerkolben sind keine Borsten, sondern die Wurzeln einer in den Sümpfen bei Treviso wachsenden Pflanze eingezogen. Diese Wischer sollen nicht allein um 75 Percent billiger sein, sondern auch die dreifache Dauerhaftigkeit gegen die Borstenwischer besitzen.

Die Protze hat zwei von einander etwas abstehende, mit ihrer Längenrichtung parallel zur Symmetrie-Ebene gestellte Kästen, und ist der Aufprotzhaken

auf dem prismatiſchen Achsſtocke befeſtigt. Von den beiden Käſten wird der eine mit 24 Hohlgeſchoſſen, der andere mit ebenſo viel Shrapnels bepackt. Die Patrone iſt mit dem Geſchoſſe verbunden, am freien Ende jedoch mit einem prismatiſchen Holzſtücke verſehen, damit ſie beim Laden nicht in den früher erwähnten parabolischen Raum eintreten kann.

Die Conſtruction dieſes Geſchützes rührt von der Artilleriedirection des maritimen Departements her.

An Artilleriematerial waren nebſt dem eben beſprochenen noch zwei Schiffslaffeten für Armſtrong'ſche Vorderlader ausgeſtellt.

Die eine dieſer beiden Laffeten zeigte die bekannte Armſtrong'ſche Conſtruction mit einer ganz unweſentlichen Modification, die zweite, welche für die Verwendung in den abgeſtumpften Ecken der Kaſematten in Panzerſchiffen conſtruirt iſt, verdient jedoch eine nähere Berückſichtigung, nachdem die Einrichtung derſelben für den Pfortenwechſel ſehr einfach und ſinnreich iſt.

Auf engliſchen und öſterreichiſchen Schiffen wird dieſer Pfortenwechſel bekanntlich mittelſt einer in das Deck des Schiffes eingelaſſenen Drehſcheibe bewerkſtelligt. Dieſe Art bietet zwar den Vortheil ſehr raſcher Ausführung des Manövers, hat aber den Nachtheil im Gefolge, daſs das Deck durch den Einſchnitt für die Drehſcheibe geſchwächt und die ganze Anlage weſentlich vertheuert wird. Die italieniſche Conſtruction baſirt auf der Verwendung der Laffeten auf feſtem Deck; man bedient ſich hier nämlich zweier auf Deck befeſtigter Zahnkränze, längs deren ſich ein in der Symmetrie-Ebene des Schlittens mit dem Einholmechanismus in Verbindung ſtehendes Zahnräderpaar bewegt, wodurch das Geſchütz ohne übermäſsige Anſtrengung aus einer Stellung in die andere gebracht werden kann.

Die Details dieſer Conſtruction mögen aus dem Nachfolgenden entnommen werden.

Der Rapert beſteht aus zwei eiſernen Kaſtenwänden, deren Verbindung durch Querbleche und ein Bodenblech hergeſtellt wird. Vorne und rückwärts geht durch beide Wände je eine Welle, auf welch' jeder ein Rollenpaar aufſitzt; die Rollen befinden ſich zwiſchen den Blechen der zugehörigen Wände, und iſt jener Theil der Welle, auf welchem ſie ſtecken, excentriſch verſtärkt. Auf jeder der Wellen iſt ein Charnierſtück aufgekeilt und die vorderen und hinteren Charnierſtücke durch eine Lenkſtange mit einander verbunden; ferner ſind auf jeder der beiden Rollenwellen zwei Hülſen, und zwar bei der hinteren innerhalb, bei der vorderen aufserhalb der Wände aufgekeilt, in welche die zum Drehen der Welle beſtimmten eiſernen hohlen Hebebäume geſteckt werden.

Es iſt die Einrichtung derart getroffen, daſs alle vier Rollen beim Niederdrücken der Hebbäume, was bei der vorderen oder hinteren Welle geſchehen kann, gleichzeitig zum Tragen gebracht werden.

Erſtere Stellung der Rollen iſt für das Vorführen des Geſchützes nach dem Schuſſe und für das Zurückführen beim Exerciren, letztere während des Schuſſes erforderlich, damit in Folge des Aufzehrens der Arbeit des Rückſtoſses durch die gleitende Reibung das lineare Maſs des Rücklaufes verringert werde. Hiezu trägt wohl auch die Neigung der Oberfläche des Schlittens bei, in Folge deren ein Theil der Arbeit zum Heben des ganzen Syſtems verwendet wird. Der Hauptzweck dieſer Neigung iſt jedoch das ſelbſtthätige Einführen des Geſchützes. Die Rollen haben am Umfange eine Rinne, in welche die auf der Oberfläche der Schlittenwände befeſtigten Leiſten eingreifen.

Vorne am Raperte iſt in jeder Wand ein ſtarker broncener Ring für den Durchgang des Brohktaues angebracht.

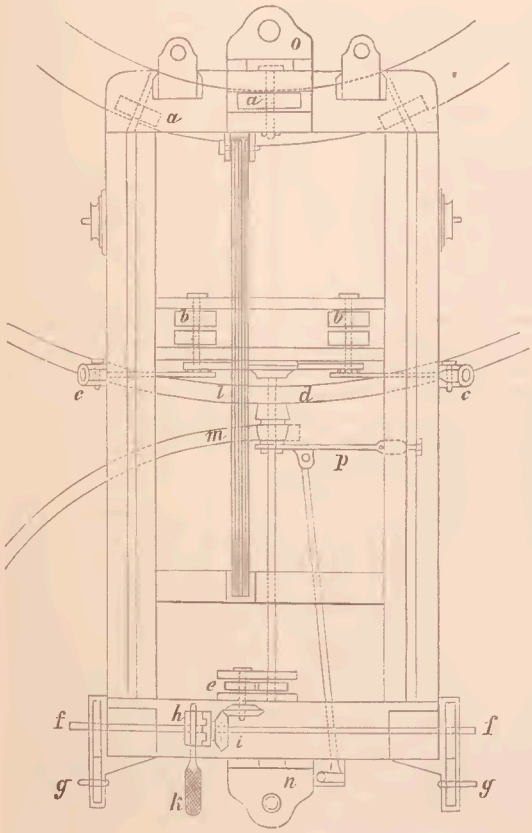
Beiläufig in einem Drittel der Länge (von vorne gemeſſen) geht durch den Rapert die Bremswelle, auf der der Bremshebel und der Regulirhebel der älteren Ericſon'ſchen Schienenbremſe ſich befinden.

Die Richtvorrichtung bildet eine einfache Zahnbogen-Richtmaschine, die aus dem an der linken Seite des Rohres befestigten Zahnbogen, dessen Krümmungs-Mittelpunkt in der Schildzapfen-Axe liegt und aus einem Zahnrad-Vorgelege mit Handrad besteht; die Fixirung der Richtung geschieht durch eine Bremsmutter.

Rückwärts am Raperte ist der Kettenstopper angebracht, der sich in einem Gehäuse bewegt, welches durch einen broncenen Deckel abgeschlossen ist. Der Kettenstopper besteht aus einer prismatischen stählernen Platte mit bogenförmiger Durchbrechung, in welcher ein broncenes Lager von der Dicke der Platte eingesetzt ist; dieses hat die Bestimmung, den an dem Excenter der rückwärtigen Welle parallel zu deren Axe befindlichen Zapfen aufzunehmen. Die Function des letzteren besteht in einem Niederdrücken der Kette gegen das Kettenlager des Gehäuses, wodurch beim Niederdrücken der eisernen Hebebäume die Laffete mit der am Rahmen befindlichen endlosen Kette zurück- und vorgeführt werden kann.

Die aus I-Eisen gebildeten Seitenwände des Rahmens (*Fig. 27*) sind vorn und rückwärts durch Kastenriegel und hinter ihrer Längenmitte durch drei Bleche mit einander verbunden. Vorne steht der Rahmen auf drei Rollen *a*, deren Achsen gegen den Pivotpunkt allignirt sind. Zum Entlasten derselben beim Pivotwechsel dienen zwei auf excentrisch verstärkten Zapfen steckende, rechts und links der Symmetrieebene zwischen den Verbindungsblechen gelagerte Rollenpaare *b*, die mittelst der Hebebäume, welche in die Hülsen *c* des Lenkermechanismus einzusetzen sind, zum Tragen gebracht werden können.

Fig. 27.



Zum Geben der Seitenrichtung sowie zum Backsen des Schlittens beim Pfortenwechsel dient eine in der Längenmitte des letzteren gelagerte Welle, welche am Ende mit einem doppelten Conusrade *d* versehen ist. Diese Welle wird durch das Zahnrad *e*, von der bei *f* oder mittelst der Handkurbeln *g* in Bewegung zu setzenden Einholvorrichtung in Rotation gebracht.

Um aber mittelst der Einhol-Vorrichtung auch das Backsen des Schlittens zu bewirken, ist auf der Welle *f* ein Auslösemechanismus, bestehend aus einem Zahn-

muff *h* und verſchiebbaren Conusrad *i* angebracht, welches durch einen aus der rückwärtigen Riegelwand tretenden kurzen, horizontalen Hebel *k* ſehr leicht ausgelöſt oder in Eingriff gebracht werden kann.

Auf Deck des Schiffes ſind zwei von einander abſtehende Zahnbogen *l* und *m* befeſtigt; der eine dieſer Bogen hat ſeinen Mittelpunkt im vorderen Pivot, der andere in der rückwärtigen Pivotklappe *n*, welche ſo wie jene *o* um ein Charnier auf- und niederbewegt werden kann. Die Zahnbogen ſind den Stellungen, welche das Geſchütz beim Längs- oder Querſchiff-Schieſsen einnehmen ſoll, entſprechend gelagert.

Das Conusrad-Paar, welches auf der Schlitten-Mittelwelle aufgeſchoben iſt, läſst ſich auf derſelben um die ganze Länge eines Conusrades vor- und zurückſchieben. Beides wird mittelſt der rückwärtigen Pivotklappe, die mit der Auslöſegabel *p* in Verbindung ſteht, derart bewirkt, daſs beim Aufheben, reſpective beim Niederdrücken derſelben die Conusräder vor-, reſpective zurückgehen, wodurch ſtets das entſprechende Zahnrad mit demjenigen Zahnkranz in Eingriff tritt, deſſen Mittelpunkt der zu benützende Pivot bildet.

Der Vorgang beim Pfortenwechſel, welcher das Spiel des Mechanismus klar machen wird, iſt folgender:

Der vordere Pivotbolzen wird bei darauffolgender Entlaſtung der vorderen Rollen ausgehoben und die rückwärtige Pivotklappe niedergedrückt und zum Pivotpunkt des Schlittens gemacht, welcher, nachdem hiebei das Conusrad *m* mit dem Zahnkranz-Bogen in Eingriff tritt, ſofort längs desſelben mit der Einholvorrichtung in die neue Schuſsrichtung gebracht werden kann. Iſt dieſs geſchehen, ſo wird der Schlitten wieder auf die vorderen Rollen niedergelaſſen und das Rapert in die Schuſsſtellung vorgeführt.

Belgien. Monteſiore-Levi aus Brüſſel, welcher ſich ſeit längerer Zeit mit der Darſtellung von Phosphorbronce beſchäftigt, hatte die Ausſtellung mit einer reichhaltigen Sammlung von bekannten, in den verſchiedenen Staaten eingeführten Hand-Feuerwaffen mit mehr oder weniger Beſtandtheilen aus Phosphorbronce, ſowie mit einem leichten Feldkanonen-Rohr aus demſelben Materiale beſchickt. Dieſes in der Jüngſtzeit vielfach verſuchte und zum Theile bereits in die Waffentechnik eingeführte Material übertrifft die gewöhnliche Bronce allerdings an gröſserer abſoluter Feſtigkeit und Härte, beſitzt aber doch noch nicht jenen Grad dieſer Eigenſchaften, welchen es im Hinblick auf die geſteigerten Anforderungen an die Feuerwaffen gröſserer Kaliber haben ſollte.

Nichtsdeſtoweniger verdienen die Bemühungen des Genannten um die Verbeſſerung der Bronce alle Anerkennung, denn ſie haben dargethan, daſs ſich dieſes für Geſchütze mit ſo werthvollen Eigenſchaften ausgeſtattete Material in nicht unerheblichem Grade vervollkommnen läſst.

Obzwar die in mehreren Staaten abgeführten Verſuche mit Geſchützen aus Phosphorbronce eine baldige umfaſſende Verwerthung der letzteren in der Geſchütztechnik noch nicht ſicherſtellen, ſo muſs doch jetzt ſchon zugegeben werden, daſs ſie ſich zu gewiſſen Gewehr-, dann zu einzelnen Fuhrwerks-Beſtandtheilen, zur Montirung blanker Waffen und dergl. ganz vorzüglich eignet. Sie dürfte ſich auch für kleine Geſchütze, z. B. für Bergkanonen als vollkommen brauchbar erweiſen, da ſich das erforderliche Reductionsverfahren der beim Niederſchmelzen der Bronce ſich bildenden Gaſe bei kleinen Quantitäten in ſehr befriedigender Weiſe bewerkſtelligen läſst. *

* Häufig begegnet man der Annahme, die Phosphorbronce ſei eine Legirung gewöhnlicher Bronce mit Phosphor. Dieſs iſt inſoferne falſch, als der Phosphor nicht als Legirungs-Beſtandtheil, ſondern nur zur Reduction der ſich beim Niederſchmelzen der Bronce bildenden Oxyde zugeſetzt wird. Die Phosphorbronce iſt ſomit nichts Anderes, als eine mehr oder weniger oxydfreie Legirung von Kupfer und Zinn. Wie bekannt, enthält die gewöhnliche Bronce je nach dem angewendeten Schmelzverfahren eine gröſsere oder geringere Menge von Oxyden, welche namentlich die abſolute Feſtigkeit und Widerſtandsfähigkeit des Materiales

Die Phosphorbronce widerfteht auch weitaus beffer der Oxydation, als gewöhnliche Bronce, beffer als das reinfte englifche Kupfer.

Ein Verfuch, welcher mit $^{6}/_{10}$ Millimeter ftarken Schiffsbefchlägen aus Phosphorbronce und gleichdimenfionirten Gegenftänden aus reinftem englifchem Kupfer ausgeführt wurde, die man einer fechsmonatlichen Immerfion in Seewaffer unterwarf, ergab, dafs der Gewichtsverluft durch die oxydirende Einwirkung des Seewaffers für befte englifche Kupferbleche 3·058 Percent, für Phosphorbronce-Bleche aber nur 1·158 Percent betrug. Diefe aufserordentliche Widerftandsfähigkeit der Phosphorbronce gegen oxydirende Einflüffe macht fie namentlich dort zur Benützung geeignet, wo die aus ihr angefertigten Fabricate einer intenfiven Oxydation ausgefetzt find.

Diefs, dann die leichte Reinigung der Bronce veranlafsten die Firma zur Anwendung des mehrerwähnten Materiales bei jenen Gewehr-Beftandtheilen, welche der oxydirenden Wirkung des Pulverrückftandes ausgefetzt find, und vermöge ihrer Function nicht aus Stahl hergeftellt werden müffen.

Die Firma Chriftophe und Montigny in Brüffel verfertigt nach ihrem Syfteme Mitrailleufen für jede beliebige Zahl von Läufen; bisher fabricirte fie folche von 37, 31, 19 und 7 Läufen von 11 bis 38 Millimeter Kaliber. In der Mafchinenhalle waren jedoch nur zwei diefer Gefchütze, das eine mit 19, das andere mit 7 Läufen fammt Laffeten exponirt.

Die fiebenläufigen Mitrailleufen, deren es von 25 bis 38 Millimeter Kaliber gibt (das ausgeftellte Gefchütz befafs den erfteren), fchiefsen Sprengfchoffe im Gewichte bis zu 100 Gramm auf die Maximal-Entfernung von 4500 Meter. Trotz ihres bedeutenden Kalibers find diefe Gefchütze nicht um viel fchwerer als jene mit kleinem Kaliber.

Die Ausftattung und Einrichtung des Rohrbündels ift bei beiden Gattungen (nämlich vom grofsen und kleinen Kaliber) gleich, und unterfcheidet fich die belgifche Mitrailleufe von der öfterreichifchen im Allgemeinen nur durch Folgendes: Bei der belgifchen find die Hülfe und die Gabelwände aus gefchmiedetem Eifen; ftatt des Rahmenauffatzes haben fie einen an der rückwärtigen Fläche des Verfchluffes angebrachten Stangenauffatz; die Ladeplatten find verzinnt, wodurch das Roften derfelben verhindert und die Reinigung erleichtert wird.

---

gegen das Ausbrennen durch die Pulvergafe vermindern. Nachdem es auf rein mechanifchem Wege ganz unthunlich fcheint, diefe Oxyde vollftändig aus der Legirung zu entfernen, fo war man gezwungen, zu chemifchen Agentien feine Zuflucht zu nehmen. Dr. Künzl, der Gefellfchafter Montefiore-Levi's, bedient fich nun hiezu des Phosphors. Die folgende Tabelle enthalt die Refultate eines Zerreifsverfuches mit Broncebarren von zehn Zoll Länge und einem Quadratzoll Querfchnitt, welche deutlich den Einflufs der Oxyde auf die mechanifchen Eigenfchaften der Bronce erkennen laffen.

	Abfolute Feftigkeit	Elafticitäts-grenze	Verlängerung der Barren vor dem Zerreifsen	Verringerung der Section der Barren am Zerreifsungs-punkte
	in Kilogrammen per Quadrat-centimeter		in Percenten	
I. Alte Gefchützbronce	1616	1209	2·0	3·2
II. Diefe gepolt	1755	1244	2·8	3·2
III. Diefe durch Phosphor desoxydirt	2384	1356	6·8	6·7

Die Streuvorrichtung, welche, wie bei der öſterreichiſchen Mitrailleuſe, durch die Bewegung des Abzugshebels in Thätigkeit geſetzt wird, iſt einfach und verläſslich.

Die hölzerne Laffete hat parallele Wände, eine eiſerne Achſe, Thonet'ſche Räder und zwei mit Eiſenblech verkleidete Achskäſten, deren jeder aber nur acht Fächer für acht geladene Patronenplatten enthält. Die Richtmaſchine unterſcheidet ſich von der öſterreichiſchen durch eine kleine Beigabe, beſtehend aus einer horizontalen Schraubenſpindel mit Handrädchen, womit dem Rohre eine ſehr feine Seitenrichtung gegeben werden kann.

Die ſiebenläufige Mitrailleuſe beſitzt keine Streuvorrichtung, dafür aber eine die Achskäſten und den bedienenden Mann deckende Blende aus fünf Linien dickem Stahlbleche, in welcher ſich ein verticaler Schlitz für den Mitrailleuſenkopf befindet. Am Protzſtock ſind zwei eiſerne Querrippen zur Verhinderung des Rücklaufes befeſtigt.

Was die techniſche Ausfertigung der ausgeſtellt geweſenen Geſchütze dieſes Syſtems betrifft, ſo war ſie eine vorzügliche zu nennen.

Als zur artilleriſtiſchen Expoſition Belgiens gehörend, iſt auch der von P. E. le Boulengé ebenſo ſinnreich wie zweckmäſsig conſtruirte, zufolge ſeiner Einfachheit allgemein verwendbare elektro-balliſtiſche Apparat zu betrachten, deſſen Anweſenheit auf der Ausſtellung wir übrigens hier bloſs zu conſtatiren haben. Rückſichtlich ſeiner Einrichtung verweiſen wir auf: Deſcription et emploi du Chronographe. Le Boulengé, Bruxelles.

Frankreich. Die auf dem Gebiete der Metallinduſtrie bekannte Firma J. J. Laveiſſiere & fils aus Paris, welche im Jahre 1870 während der Belagerung von Paris mehr als 100 Kanonenrohre erzeugte, hatte die Ausſtellung nebſt vielem Anderen auch mit Objecten dieſer Art beſchickt, und zwar ſandte ſie eine vollkommen ausgearbeitete laffetirte Kanone de Sept (Reſſyekanone) dann Rohre desſelben Syſtems in verſchiedenen Erzeugungsſtadien, ſowie ſehr ſchöne Broncestücke aus verſchiedenen Theilen der Rohre ſtammend, zum Zwecke der Beurtheilung der Structur und der abſoluten Feſtigkeit, Härte und Zähigkeit des Materials. Die Rohre waren nach dem patentirten Syſteme der Herren Laveiſſiere gegoſſen, und übertrifft deren Bronce nach einem Berichte der Akademie der Wiſſenſchaften LXXVI. Band, Sitzung vom 19. Mai 1873, die in der Geſchützgieſserei zu Bourges dargeſtellte gewöhnliche ſowie die Phosphorbronce ſowohl in Bezug an Feſtigkeit, als auch an Härte und Dehnbarkeit. Daſs ein rationelles Schmelz- und Guſsverfahren von weſentlichem Einfluſſe auf die Güte der Bronce iſt, bedarf wohl keines Beweiſes. Die Erfahrung hat gelehrt, daſs die abſolute Feſtigkeit, Dehnbarkeit und Härte der Bronce umſo gröſser ſind, je homogener und oxydfreier die Legruing iſt.

Wenn es auch bis heute noch nicht gelungen iſt, eine durchaus homogene und oxydfreie Legirung in ſo groſsen Guſsſtücken, wie ſie zu Geſchützen benöthigt werden, darzuſtellen, ſo bezeichnet das Laveiſſiere'ſche Schmelz- und Guſsverfahren dennoch einen bedeutenden Fortſchritt in der Broncetechnik, und berechtigt zu der Annahme, daſs die nach dieſer Manier gegoſſenen Rohre weit aus widerſtandsfähiger gegen die Einwirkung der Pulvergaſe in Bezug auf Ausbrennungen und bleibende Ausdehnungen ſein werden, als Rohre von der üblichen Bronce.

Die Strömung der Zeit iſt zwar der Anwendung von Bronce als Rohrmaterie, und nicht unbegründet, entgegen, indeſſen dürfte ſie dort auch weiterhin im Gebrauche bleiben, wo ſie in groſsen Mengen vorhanden iſt, die Fabrication von Geſchützſtahl aber entweder noch nicht auf der erforderlichen Höhe ſteht oder financielle Schwierigkeiten obwalten, und es ſich um raſche Beſchaffung von verläſslichen Geſchützen, wenn auch mit geringerer Wirkungsfähigkeit handelt in ſolchen Fällen würden gute Stahlgeſchütze viel mehr Zeit und bedeutende

Mittel zu ihrer Herftellung bedingen, während gufseiferne Rohre denn doch keine genügende Sicherheit gegen das Zerfpringen bieten. Von diefem Standpunkte aus erfcheint demnach jeder Verfuch, welcher eine Verbefferung der Bronce bezweckt, fehr beachtenswerth.

Die Zufammenfetzung der aus 100 Theilen Kupfer und 11 Theilen Zinn legirten Bronce von Laveiffiere ift nach den von L'hôte bewirkten Analyfen folgende:

Cu	89·47
Sn	9·78
Zn	0·66
Pb	0·09
	100 Theile

Die ausgeftellte Bronce zeigte bei allen Stücken, und es waren deren fowohl vom Bodentheile als auch vom Maffelot vorhanden, an den Bruchflächen ein überrafchend homogenes, metallifches Ausfehen mit körniger Oberfläche. Die ftark aufgeworfenen Bruchränder liefsen auf einen gewiffen Grad von Hämmerbarkeit fchliefsen, welcher nur oxydfreien Legirungen eigen ift.

An den Bruchftellen waren jene feinen Riffe bemerkbar, welche von grofser Zähigkeit fprechen. Der Homogenität und Reinheit der Laveiffiere'fchen Bronce entfprechend, übertrifft diefelbe auch die Bronce von Bourges und die Phosphorbronce an abfoluter Feftigkeit und Elafticität.*

Ueber die Conftruction des Rohres, welches in den Werkftätten der Lyoner Eifenbahn in Bercy bei Paris abgedreht, gebohrt und appretirt wurde, können wir ohne Weiteres hinweggehen, nachdem dasfelbe dem bekannten Reffyegefchütz conform ift.

Die Laffete, von Herrn Durenne, Mafchinen-Fabrikanten in Courbevoie (Seine), geliefert und ausgeftellt, ift ganz aus Eifenblech erzeugt; die auf die Angufsweite des Gefchützes auseinander geftellten, mit Winkeleifen eingefafsten Wände laufen bis hinter den Mafchinenriegel parallel und vereinigen fich dann in dem fchmalen Protzftocke, der auf beiden Seitenflächen mit ftarken Blechen belegt ift. Auf der eifernen Achfe find gepolfterte Achskäften mit Rücklehnen zum Sitzen für je einen Mann angebracht; während aber bei den Artillerien, welche diefe Einrichtung bisher adoptirt haben, der Mann von rückwärts auffitzt, und beim Fahren das Geficht gegen den Rohrkopf gewendet hat, fteigt er hier zwifchen Vorder- und Hinterrad auf, und fieht gegen die Protze, eine Einrichtung, gegen die fich Manches einwenden läfst.

Die Richtmafchine ift fehr primitiver Art; eine einfache Schraubenfpindel mit Richtkreuz läuft in einer Mutter, welche in einer an die Laffetenwände befeftigten eifernen Traverfe eingelaffen ift. Am Protzftocke befinden fich die gewöhn-

---

* Dem oben erwähnten Berichte zufolge ergab fich aus den bei der vergleichsweifen Beurtheilung ermittelten Verfuchsdaten, wenn *B* die gewöhnliche, *P* die Phosphorbronce und *L* jene von Laveiffiere bedeutet, dafs:

1. die Elafticitätsmodule für die drei Broncegattungen *B*, *P* und *L* in dem Verhältniffe von 1·00 : 1·09 : 1·20 ftehen;
2. die Broncegattungen *B* und *P* die gleiche Elafticitätsgrenze befitzen, und dafs die Gattung *L* diefen Werth um nahezu ein Viertel übertrifft;
3. die der Elafticitätsgrenze entfprechenden Verlängerungen im Verhältniffe wie 1·00 : 1·04 : 0·96 ftehen, fomit einander nahezu gleich find, endlich
4. die Arbeiten, welche verrichtet werden mufsten, um fie an diefe Grenze zu bringen, im Verhältnifs, wie 1·00 : 1·06 : 1·19 ftehen.

Die Vergleichung der Bruchcoëfficienten, welche wie folgt, waren:

	Bruchbelaftung	Bruchverlängerung	Brucharbeit
B	1·00	1·00	1·00
P	1.31	1·29	1·97
L	1·57	4·85	7·45

ergibt, dafs um einen Barren *L*-Bronce zu zerreifsen, 7·5 mal fo viel Arbeit verrichtet werden mufs, als bei der gewöhnlichen Bronce, während die *P*-Bronce die doppelte Arbeit verlangt.

lichen Auſprotz- und Richtöſen und Handhaben. Gebremſt wird in altherkömmlicher Weiſe mit dem Radſchuhe. Die Requiſiten boten nichts Beſonderes.

Die Laffete fiel durch ihre auſsergewöhnliche Kürze auf, beſaſs aber weder leichte, noch gefällige Formen.

Spanien. Das ſpaniſche Kriegsminiſterium hatte die Ausſtellung im Allgemeinen ſehr reichlich beſchickt, jedoch nur das ſeit 1870 eingeführte broncene 8-Centimeter-Feldgeſchütz, und einige Zündergattungen in natürlicher Gröſse, alle übrigen artilleriſtiſchen Objecte aber in Modellen nach Wien geſendet.

Da waren zunächſt die in der ſpaniſchen Artillerie gegenwärtig beſtehenden Feldgeſchütz-Rohre, das ſtählerne Krupp'ſche und das broncene Modell 1868 ſammt den zugehörigen Munitions- und Trainwagen, die Geſchütze beſpannt, vorhanden.

Weiters das eingeführte Gebirgsgeſchütz, auf Tragthieren verladen, und in der Feuerbereitſchaft; eine glatte 28-Centimeter-Küſtenkanone und ein gezogener Vorderladungs-Mörſer mit ihren Laffeten und Rahmen, endlich eine leichte und ſchwere Transportir- und eine Hebeprotze.

Das ſpaniſche neuere Materiale iſt ſehr wenig bekannt; dieſs veranlaſste uns von demſelben mindeſtens eine ſkizzenhafte Beſchreibung zu bringen. Leider konnten wir über mehrere wiſſenswerthe Punkte keine authentiſchen Auskünfte erhalten. So fühlbar indeſſen die dadurch entſtandenen Lücken auch ſind, ſo läſst das Nachfolgende immerhin einige Orientirung und Vergleichung conſtructiver Verhältniſſe zu

Die von der Firma Krupp bezogenen Stahlrohre ſind dem ſächſiſchen 8-Centimeter-Geſchütz conform.

Das Broncerohr, deſſen Hauptdimenſionen in der folgenden Tabelle (ſiehe Seite 99) vergleichsweiſe mit jenen des Stahlrohres angegeben ſind, iſt mit dem Krupp'ſchen Rundkeil (aus Stahl) verſehen, deſſen Ladeöffnung mit einem bis zur Hälfte reichenden Broncering gefüttert iſt.

Die Bohrung ſchlieſst ein ſtählerner, zur Hälfte mit Schraubengewinden verſehener Ring ab, in welchen der Broadwellring eingeſetzt wird. Das Zündloch iſt in einen vertical zur Rohraxe ſtehenden, eingeſchraubten Kern gebohrt.

Das vordere Viſirkorn iſt aus Eiſen erzeugt, mit vier neben einander eingeſchnittenen Grinſeln verſehen, und in einen, auf dem rechten Schildzapfen befindlichen Anguſs eingeſetzt; der dreikantige hohe Stangenaufſatz iſt aus Meſſing hergeſtellt, und hat das bekannte Mikrometer-Viſir.

Beim Schieſsen wird zur Reinigung der Bohrung eine mit einer Fettmiſchung gefüllte linſenförmige Kapſel benützt.

Die Granaten ſind mit dem preuſsiſchen Percuſſionszünder verſehen.

Die Büchſenkartätſchen haben zinkblecherne Hülſen mit einer Wulſt in der Längenmitte und zinkene Böden.

Die ausgeſtellte Broncekanone, deren Conſtruction im Jahre 1868 feſtgeſtellt wurde, und deren Guſs vom Jahre 1869 datirt, iſt bereits mit 1412 Schüſſen beſchoſſen, von denen 515 zur Probe in der Fabrik abgegeben wurden. Die balliſtiſche Wirkung ſoll bisher nicht alterirt worden ſein. In der That zeigte die Bohrung auch nur geringfügige Ausbrennungen, und ſelbſt der Zündloch-Stollen ſaſs feſt ohne Klaffung, obwohl das Zündloch bedeutend erweitert und ausgebrannt war. Nur im Fluge war eine in der Transverſalebene der Bohrung gelegene, wahrſcheinlich von einem explodirten Geſchoſſe herrührende Vertiefung einzelner Felder wahrnehmbar. Dieſe geringen Zerſtörungen des Rohres nach 1412 Schüſſen deuten auf ein ſehr rationelles Schmelz- und Guſsverfahren hin.

Die Laffete des 8 Centimeter-Broncerohres iſt aus Holz erzeugt, und beſteht aus zwei niederen an Dicke gegen den Protzſtock, in den ſie ohne Zwiſchenriegel übergehen, zunehmenden Wänden; dieſelben ſind bloſs mit eiſernen Bolzen

Tabelle

zur Vergleichung der beiden fpanifchen 8-Centimeter-Feldkanonenrohre, Modell 1868.

		8-Centimeter-Feldkanone	
		aus Bronce	aus Stahl
Ganze Länge des Rohres	in Millimetern	1598·500	1935·433
Länge des gezogenen Theiles	„ „	1118·250	1462·037
„ „ Laderaumes	„ „	214·450	214·466
„ „ Anlaufconus	„ „	52·300	52·300
Dralllänge	„ Metern	*	3·620
Zahl der Züge		12·000	12·000
Tiefe der Züge	in Millimetern	1·307	1·250
Breite der Züge am Boden	„ „	17·530	17·910
„ „ „ an der Mündung	„ „	13·030	13·990
„ „ Felder am Boden	„ „	3·000	2·600
„ „ „ an der Mündung	„ „	7·500	6·530
Durchmeffer zwifchen den Zügen	„ „	81·078	81·078
„ „ „ Feldern	„ „	78·463	78·643
„ des Laderaumes	„ „	82·648	82·48
Entfernung des Zündloches von der Keilfläche	in Millimetern	46·650	65·386
Länge der Vifirlinie	„ „	721·000	914·622
Gewicht des Rohres	„ Kilogrammen	344·000	298·000
„ der Granate	„ „	4·300	4·300
„ „ Büchfenkartätfche	„ „	3·340	3·340
„ „ Ladung	„ „	*	0·500
Anfangsgefchwindigkeit	„ Metern	*	329·000

* Konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

verbunden und laufen gegen die Stirne convergirend aus; in der Nähe der letzteren find kurze Wandtheile aufgefetzt, welche durch Bolzen mit den eigentlichen

Laffetenwänden vereinigt ſind und die Schildzapfen-Lager enthalten. Die Geſtalt der ſtählernen Achſe, ſowie deren Verbindung mit dem Achsfutter und den Laffetenwänden gleichen der einſchlägigen Conſtruction beim öſterreichiſchen Material. Die hölzernen Speichenräder haben den Durchmeſſer von 1310 Millimeter, eine broncene Büchſe, Speichen mit gewöhnlicher Stürzung und vollen Radreif.

Die Richtmaſchine beſteht aus einem broncenen, cylindriſchen Gehäuſe, in welchem die mit einem Handrädchen aus einem Stücke erzeugte Spindelmutter loſe eingeſetzt iſt. Die Richtſchraube iſt mit einer Längennuth verſehen, in welche eine in dem Gehäuſe befindliche Klinke eingreift, die das Drehen der Spindel verhindert. Das obere Ende der Spindel iſt in eine Bronceplatte eingelaſſen, auf deren kugelförmigem Anguſſe das Bodenſtück des Rohres ruht. Dieſe Richtmaſchine geſtattet 17 Grad Elevation und 5 Grad Depreſſion zu geben.

Auf jeder Seite der Laffete befindet ſich ein Achskaſten, der, auf dem Achsfutter aufſitzend, mit Schraubenbolzen und Muttern an aufwärts reichenden Lappen der Achsanzugbänder befeſtigt iſt.

Dieſe Käſten ſind bei den Laffeten für Broncegeſchütze zum Aufſitzen für je einen Mann mit gepolſtertem Deckel, Seiten- und Rücklehnen und mit einem Auftritte verſehen und enthalten ſechs Geſchoſſe, während jene bei Laffeten für Stahlrohre nur vier Geſchoſſe aufnehmen, und mit keiner Vorrichtung zum Aufſitzen verſehen ſind.

Der Protzſtock iſt mit einem eiſernen Schuh beſchlagen, welcher in dem Aufprotzöhr endet. Die Protze hat die Räder der Laffete, eine ſchwächer dimenſionirte Achſe als dieſe, dagegen ein mit einer Verſtärkung verſehenes Achsfutter, an deſſen rückwärtiger Fläche der Protzhaken befeſtigt iſt. Auf den Enden des Achsfutters iſt je ein längerer Tragbaum aufgekämmt, und mit denſelben durch Achsanzugbänder verbunden. Die Deichſelgabel, welche in der oberen Fläche des Achsfutters eingelaſſen iſt, beſteht aus zwei zuſammengediebelten Balkenſtücken und hat einen Ausſchnitt für das vierkantige prismatiſche Ende der Deichſel.

Die Sprengwage, welche an den Tragbäumen mittelſt Bolzen befeſtigt iſt, wird durch Spreizſtangen verſteift, und hat keine Drittel, ſondern Oeſen, in welche die Knebel der Zugſtränge eingehängt werden. Von den Spreizſtangen gehen etwas hinter dem Felgenkranz zwei vertical angeſchweiſste Stangen nach abwärts, welche als Träger eines ſehr zweckmäſsig conſtruirten Auftrittes dienen, der ein vollkommen gefahrloſes Aufſitzen auf den Protzkaſten während des Fahrens geſtattet. Aus Urſache der Verbindung der Laffete mit der Protze mittelſt Haken und Aufprotzöſe iſt an der Deichſel ein Stützfuſs angebracht. Die Geleisweite beträgt 1·450 Meter.

Der Protzkaſten, zum Fortbringen von drei Mann gepolſtert und mit Seitenlehnen verſehen, enthält 16 Fächer in zwei Längenreihen für 32 Geſchoſſe, dann vier Zinkblech-Einſätze für die Patronen und ein kleines Käſtchen für Brandeln. Vor dem Kaſten iſt ein Fuſsbret und rechts und links von der Deichſel kleine Requiſitenkäſten angebracht, deren Deckel, um Charniere beweglich, gleichfalls als Fuſsſtützen benützt werden können.

Der Batterie-Munitionswagen beſteht aus der Laffetenprotze und dem Hinterwagen mit der Laffetenachſe. Das Untergeſtell des Wagens wird durch einen ſtarken, mit einem Protzring verſehenen Balken und aus zwei Tragbäumen gebildet, welche ſammt dem Balken mit dem hölzernen Achsfutter aufgekämmt und mittelſt Anzugbänder befeſtigt ſind.

Der Wagenkaſten, welcher nur etwas breiter als der Protzkaſten iſt, ruht auf dem Balken und den Tragbäumen, ſteht vor der Achſe, und iſt zum Aufſitzen für drei Mann mit gepolſtertem Deckel und mit Seiten-, aber nicht mit Rücklehnen verſehen. Der Kaſten hat 40 Fächer für ebenſoviel Geſchoſſe, welche in denſelben auf Luntenkränzen ſtehen. Auf dieſen Fächern ſtehen weiters höl-

zerne Kiften (je eine gröfsere rechts, und links für Patronen, eine kleine in der Mitte zwifchen beiden für Requifiten), in welchen wieder Deckelkäften aus Zinkblech mit Facheintheilung (für je eine Patrone) eingefetzt find.

Hinter dem Kaften find die Tragbäume mit Bretern belegt, und ift ein Theil diefer Belegung zur Bildung eines Raumes für die Aufbewahrung der Fourage mit Seitenlehnen und darüber gefpannten Riemen verfehen.

Am Ende des Protzbalkens ift ein Radträger befeftigt, auf deffen Achsftängel das Vorrathsrad in fchräger Lage aufgefteckt wird.

Zu den Batterie-Fuhrwerken gehören noch der Bagagewagen und die Feldfchmiede.

Beide Fuhrwerke find mit Protzen verfehen, die fich von jenen der Laffeten nur durch die innere Einrichtung ihrer Käften unterfcheiden. So ift der Kaften der Bagagewagen-Protze, in welchem Munition mitgeführt wird, mit 30 Fächern für ebenfoviel Gefchoffe verfehen, auf welchen drei Einfetzkiften, davon zwei gröfsere und eine kleinere mit Deckelkaften aus Zinkblech für 15, refpective 4 zufammen 34 Patronen ftehen.

Der Kaften der Feldfchmiede ift mit Blech ausgekleidet und dient zur Aufbewahrung von Kohlen. Der Feldfchmiede-Hinterwagen befteht aus dem Munitionswagen-Protzbalken, ferner aus zwei durch Querriegel verbundene, auf dem Achsfutter aufgekämmte Tragbäume, auf welche zwei von einander abftehende Käften aufgebracht find. Der vordere Kaften ift ganz aus Eifenblech erzeugt und bildet den Feuerheerd, der rückwärtige Kaften ift aus Holz und mit Eifen ausgekleidet, und dient zur Aufbewahrung der Schmiede-Werkzeuge, des Eifens etc. etc.

Auf dem Deckel diefes Kaftens ift eine Wafferkufe aus Eifenblech aufgefchnallt. Zwifchen den beiden Käften ift ein kleiner Ventilator befeftigt, welcher mittelft einer an der linken Seite befindlichen Kurbel und einer einfachen Ueberfetzung leicht bewegt und in rafche Drehung verfetzt werden kann.

Der Bagage-Hinterwagen befteht aus einem Kaften, welcher mit feiner Längenmitte auf dem Achsfutter aufruht, und mit demfelben, fowie mit dem Protzbalken durch Bänder und Bolzen verbunden ift. Die Längenbalken der Kaftenwände find durch fechs eiferne Stangen auseinander gehalten.

Der untere Theil des Kaftens ift durch Scheidebreter in drei mit abhebbaren Deckeln belegte Längenfächer abgetheilt, welche rückwärts durch eine gemeinfame Thür verfchloffen find. Vorne ift nur das mittlere Fach verfchalt, und find blofs die beiden äufseren Abtheilungen mit Thüren verfehen, welche nach abwärts zu öffnen find. Der Kaften ift mit ftarkem Zwilch eingedeckt, welcher über drei eiferne Reifen gefpannt wird.

Die vom pyrotechnifchen Etabliffement in Sevilla ausgeftellten Zünder und Metallpatronen liefsen in jeder Beziehung den Schlufs auf befondere Güte des Fabricates zu.

Spanien ftellte auch zwei Modelle von Artillerie-Zuggefchirren aus, und zwar das früher im Gebrauch geftandene und das Neueingeführte.

In den Hauptbeftandtheilen unterfcheiden fich diefe beiden Gefchirrgattungen nicht befonders; bei dem älteren Gefchirre find die Kummeteifen an den Kummetleib, der unten offen ift, feftgefchraubt und genietet, ragen über denfelben hinaus und werden dann mit einem Riemen gefchloffen, find alfo wohl nur im Nothfalle zu öffnen. Die Zugftränge find in Leder gefafst, fämmtliche vier Pferde des Zuges mit der Stange gezäumt, und ein viereckiger tuchener Tornifter auf den Sattel des Handpferdes aufgefchnallt.

Das neue Artillerie-Zuggefchirr, welches wie das ältere von braunem Naturleder erzeugt ift, läfst an Eleganz nichts zu wünfchen übrig.

Alle vier Pferde des Zuges find gefattelt; das Sattelpferd ift mit der am unteren Ende des Unterbaumes mit einem Stege gefchloffenen Stange gezäumt, während das Handpferd eine ganz eigenthümliche Zäumung befitzt.

In den Backenſtücken der Geſchirrhalfter, welche Blenden hat, iſt eine mit einem Charnier auf jeder Seite verſehene eiſerne Spange eingeſchnallt, die von Maulwinkel zu Maulwinkel reicht, und um das Naſenbein gebogen iſt; an der Krümmung iſt dieſe Eiſenſchiene innen gekerbt, und hat an den Enden zwei Ringe; in dem linken iſt eine Kette, ähnlich der Kinnkette befeſtigt, und läuft dieſelbe über die Kinnketten-Grube durch den Ring an der rechten Seite, wo ſodann der Handzügel eingeſchnallt wird.

Bei dieſer ſonderbaren Zäumung, die einem Kappzaume gleicht, hat der Fahrer das Handpferd zwar vollkommen in ſeiner Gewalt, doch dürfte durch die angebrachte Kerbung bei rüder Führung der Haarwuchs an dieſem Theile des Pferdes nicht eben befördert werden.

Das Kummet iſt dem öſterreichiſchen nahezu gleich und beſteht aus dem Kummeteiſen und dem Kummetleib. Auf dem Kummet iſt ein dreifach zuſammengelegtes, auf jeder Seite bis zur Mitte reichendes Lederſtück, wahrſcheinlich zum Schutze des Kummets angeſchnallt.

Zur Sattlung dient die engliſche Pritſche, welche mit einer ledernen, innen mit hanfenem Band gefütterten Gurte und drei Strupfen am Leib des Pferdes feſtgehalten wird; das Sattelpferd hat vorne zu beiden Seiten, das Handpferd bloſs rechts eine Packtaſche. Deutſche Bügel.

Beim Vorauspferd kommen noch die Seitenblätter mit den nicht eingefaſsten Zugſträngen, der Schweif- und der Tragriemen hinzu. Die Vorauspferde ſind nicht an der Sprengwage, ſondern an den Zugſtrang-Anſätzen der Stangenpferde angeſpannt, ziehen daher direct an der Bracke.

Beim Stangenpferd iſt nebſt den bereits genannten Geſchirrtheilen noch der Umlaufriemen zu bemerken, der um den ganzen Leib des Pferdes geht, und über das Kummet laufend auf jeder Seite durch eine ſtarke Taſche in ſeiner Lage erhalten wird; er erſetzt, da an demſelben vorne auch der Widerhaltriemen eingeſchnallt iſt, nebſtbei den Bruſtriemen; beim Stangenpferd laufen noch zwei Tragriemen auf jeder Seite vom Schweifriemen herab.

Zum Tragen der Deichſel dient eine eigene Vorrichtung welche uns aber nicht empfehlenswerth erſcheint.

Vorn und oben an den Satteln beider Stangenpferde ſind nämlich eiſerne, oben offene und mit einem Riemen verſehene Gabeln befeſtigt, in welchen die über die Pferde hinausragende Tragſtange ruht. Dieſe Stange iſt an ihren Enden, dann an ihrem unteren Theile beſchlagen, und mit Klauen und Riemen zum Feſthalten verſehen; ein Riemen geht von der Stange nach abwärts, welcher dann die Deichſel trägt.

Dieſe Tragvorrichtung iſt ſehr complicirt und muſs, im Falle ein oder das andere Pferd ſtürzt, von beſonderem Nachtheile ſein, und das Entfernen des gefallenen Pferdes ſehr erſchweren; auſserdem iſt ſie unſchön und hindert den Fahrer in ſeinen Verrichtungen. In der ſpaniſchen Artillerie beſteht ſie übrigens ſeit Langem, und ſcheint man gewiſſermaſsen aus Pietät an ihr feſtzuhalten.

Schluſswort.

Wir waren bemüht, im Vorſtehenden das Materiale zuſammenzutragen, welches nunmehr die Fachkreiſe in den Stand ſetzen ſoll, zu beurtheilen, in welchem Grade das Waffenweſen, ſoweit es auf der Wiener Weltausſtellung repräſentirt war, beachtenswerthe Fortſchritte gegen die Ausſtellung zu Paris im Jahre 1867 erkennen lieſs, oder ob irgend ein Fortſchritt in der einen oder anderen Richtung für die nächſte Zukunft zu erwarten ſteht.

Es kann nicht innerhalb des Rahmens unſerer Aufgabe liegen, eine Kritik über den Werth des Geſehenen zu liefern, da wir in vielen Fällen nur unſere ſubjective, möglicherweiſe auch auf falſchem Wege befindliche Meinung den Leſern

aufzutifchen vermöchten; auch könnte man uns dann und nicht mit Unrecht den Vorwurf machen, für die Propagirung etwaiger Lieblingsanfichten das officielle Gewicht des Ausftellungsberichtes benützt zu haben.

Obgleich wir, wie jeder Militär, dem das Wohl feines Landes und die Ehre feines Standes am Herzen liegen, unfer eigenes, und zwar ziemlich fcharf umfchriebenes Urtheil über die verfchiedenen Zweige des Waffenwefens, fowie über deffen wahrfcheinliche fernere Ausbildung und Bedeutung uns gebildet haben, fo halten wir uns nach dem Früheren zur Zurückhaltung desfelben umfomehr verpflichtet, da wir doch nicht die genaue und vollftändige Kenntnifs aller jener Bedingungen befitzen, welche das Durchgreifen der einen oder anderen Idee in den verfchiedenen Heeren beeinflufsten, aus welchem Grunde wir endlich auch das Vorgehen der einzelnen Staaten in richtigem Mafse kaum zu würdigen vermöchten.

Diefs hindert aber nicht, dafs wir über jene Objecte, über welche bereits beftimmte und authentifch dargelegte Erfahrungen beftehen, fowie über die Confequenzen, welche aus letzteren insbefondere im Hinblick auf die öfterreichifchen Verhältniffe ganz unzweifelhaft zu ziehen find, jenen Meinungen Ausdruck geben, welche einestheils fchon Eigenthum einer überwiegenden Majorität find, anderntheils aber gewiffermafsen Axiomen gleichen, gegen welche ein Ankämpfen füglich nicht mehr zuläffig ift.

Refumiren wir z. B. das im Fache der Hand-Feuerwaffen von der Ausftellung Gebotene, fo ergibt fich aus demfelben der unabweisbare Schlufs, dafs Feuerfchnelligkeit, Tragweite, Schufspräcifion und Flugbahn-Rafanz der Gewehre noch immer jene Gebiete bezeichnen, auf welchen die Vervollkommnung der bisherigen Waffen angeftrebt wird, und dafs Staaten, welche gegenwärtig an der Neubewaffnung ihrer Heere arbeiten, wie Preufsen und Frankreich, in allen diefen Punkten ein höheres als das bisherige Mafs zu erreichen fuchen.

Faft alle auf der Ausftellung gewefenen Projecte von Hinterladungsgewehren zeigten das Bemühen, die Ladegriffe zu vereinfachen, um dadurch den Schützen in den Stand zu fetzen, eine möglichft grofse Zahl an gezielten Schüffen in der kürzeften Zelt abzugeben Ein Beweis, dafs die gegenwärtige Feuergefchwindigkeit den Tactiker noch nicht befriedigt, deren Steigerung dem Techniker jedoch möglich erfcheint. Mit Rückficht darauf läfst fich daher auch fagen, dafs in den nächften Kriegen das Schnellfeuer der Infanterie eine noch bedeutendere Rolle als in den Jahren 1866, 1870 und 1871 fpielen werden.

Eine fpätere Folge diefer Bemühungen wird die Verallgemeinung des Repetirgewehres, des Prototypes der denkbar möglichften Feuerfchnelligkeit fein. Hat auch die Ausftellung felbft aufser den fchon bekannten Repetirfyftemen und dem neu hinzugetretenen Fruhwirth'fchen Gewehre in diefer Beziehung einen eklatanten Fortfchritt gerade nicht producirt, fo ift der Grund hievon wohl hauptfächlich in der Kürze der Zeit zu fuchen, die feit dem Inslebentreten der jetzigen Syfteme erft verftrichen, dann aber auch darin, dafs die Frage der Repetirgewehre fich eben überall noch in der Ventilirung befindet. Es hat übrigens fchon das im Laufe des heurigen Sommers bekannt gewordene Gewehr des amerikanifchen Capitäns Meigs (50 Schufs in weniger als einer halben Minute) gezeigt, welch' weites, aber erreichbares Ziel der Waffentechnik auf diefem Wege noch gefteckt ift.

Man darf alfo ohne Furcht vor einem Dementi Seitens der kommenden Ereigniffe das Repetirgewehr die Waffe der Zukunft nennen. Bis wann ein folches Gemeingut aller Armeen fein wird, läfst fich allerdings nicht fagen; riefige Geldmittel, die nicht überall und jederzeit zur Verfügung ftehen. werden dazu erforderlich; für fehr wahrfcheinlich halten es wir aber, dafs eine theilweife Einführung von Repetirgewehren, etwa für befondere Truppenkörper, vielleicht fchon in naher Zeit ftattfinden dürfte, wozu es freilich am beften wäre, nicht erft den ftofsartigen Impuls eines Krieges abzuwarten.

Wir ſagten früher, daſs bei den neuen Gewehrmodellen auch auf eine die bisher uſuellen Diſtanzen weit überragende Tragweite, und in Verbindung mit dieſem Poſtulate auf eine ausgiebigere Präciſion und Flugbahn-Raſanz geſehen werde.

Bei der Beleuchtung dieſer beiden Punkte brauchen wir nur auf die Lehren der jüngſten Kriegsgeſchichte hinzuweiſen. Die immenſen Verluſte, welche die Preuſsen durch das weittragende Chaſſepotgewehr auf Entfernungen erlitten, wo ſie von dem in dieſer Hinſicht ſehr untergeordneten Zündnadel-Gewehre noch gar keinen Gebrauch machen konnten, haben conſtatirt, daſs ein erfolgreiches Schieſsen mit dem Infanteriegewehre auf weite Diſtanzen im Bereiche der Möglichkeit liegt; dieſe bitteren Erfahrungen haben auch die preuſsiſche Kriegsverwaltung dazu vermocht, das neue ſogenannte Mauſer-Syſtem in Erkenntniſs des vorausſichtlichen Bedürfniſſes für eine ſolche Tragweite einzurichten, wie ſie beim Chaſſepotgewehre im Kriege nur ausnahmsweiſe vorkam.

Verbürgten Nachrichten zu Folge ſoll das neue preuſsiſche Gewehr eine Tragweite bis 1600 Meter = 2100 Schritt beſitzen.

Da nun eine mit ſo weit ſchieſsenden Gewehren ausgerüſtete Infanterie das Feuergefecht bis an die Grenze dieſer Diſtanz gegen jedes Erfolg verſprechende Ziel unzweifelhaft aufnehmen wird, und man ſich dem gegenüber nicht unthätig verhalten kann, ſo geht daraus die Nothwendigkeit hervor, die Portée der Gewehre bis zu jener Maximalentfernung zu erweitern, wo die Waffenwirkung wieder gleichgeſtellt erſcheint.

Wenden wir mit Berückſichtigung der von der Weltausſtellung und durch das Vorgehen fremder Mächte gebotenen Lehren den Blick den Bewaffnungsverhältniſſen der öſterreichiſchen Fuſstruppen zu, ſo gewinnen wir die tröſtliche Wahrnehmung, daſs dieſelben in dem Werndlgewehre eine Waffe beſitzen, welche mit den Gewehren anderer Syſteme, was kriegmäſsige Einfachheit und Dauerhaftigkeit betrifft, mindeſten auf gleicher Stufe ſteht. Wir ſehen aber auch, daſs die Heeresleitung die im Laufe dieſer Zeit als nöthig erkannten, und ausführbaren Verbeſſerungen an dem beſagten Gewehre ins Werk ſetzen läſst.

So haben wir in der Expoſition der öſterreichiſchen Waffenfabriks-Geſellſchaft bereits bedeutend erleichterte und mit werthvollen Vereinfachungen am Verſchluſsmechanismus verſehene Gewehre gefunden; das bisherige ſchwere Säbelbajonnet, welches zu vielen Klagen Anlaſs gegeben, hat einem leichteren Platz gemacht, und auch auf die Erhöhung der balliſtiſchen Leiſtungsfähigkeit der Waffe hat das techniſche und adminiſtrative Militärcomité in ſteter Beachtung der bezüglichen Arbeiten des Auslandes ſein Augenmerk gerichtet.

Durch die Adoptirung einer neuen Patrone, an deren zweckentſprechender Conſtruction man unausgeſetzt und beharrlich arbeitet, wird das Werndlgewehr auch in Bezug der Tragweite und Flugbahn-Raſanz den beſten Modellen der Jetztzeit gleich gebracht werden.

Wenn wir in Hinſicht auf die Bewaffnung der öſterreichiſchen Fuſstruppen noch einen Wunſch ausſprechen dürften, ſo wäre es der, daſs die erforderlichen Geldmittel in jener kürzeſten Zeit beſchafft werden möchten, um die Ausrüſtung der geſammten Infanterie mit dem neuen Gewehre ſobald als nur möglich zu Thatſache werden zu laſſen, damit die ſowohl die ſtrategiſche als tactiſche Verwendung der Truppen ungünſtig beeinfluſſende Doppelbewaffnung (Werndl und Wänzl) endlich aufhöre, und man nicht das Schauſpiel erlebe, daſs Nachbarſtaaten, welche an ihre Neubewaffnung ſechs Jahre ſpäter als wir ſchritten, mit Beihilfe unſerer Fabriken früher damit zu Stande kommen, als wir ſelbſt.

Der öſterreichiſche Revolver iſt vorzüglich zu nennen; in dieſer Anſicht beſtärkte uns auch die Ausſtellung, wenngleich dieſelbe manche techniſche Verfeinerung, welche dem Gaſſer'ſchen Revolver abgeht, z. B. in Bezug der Patronenextrahirung aufwies. Die auf eine höhere Stufe mechaniſcher Vollkommenheit

gebrachten Revolver fremder Expofiteure liefsen bei einer dem öfterreichifchen gleichen Leiftungsfähigkeit mitunter jene Einfachheit und Solidität der Beftandtheile vermiffen, die mit zu den Hauptbedingungen einer Kriegswaffe gehören.

Darf man folchergeftalt über den Standpunkt der Bewaffnung der öfterreichifchen Infanterie- und Cavallerietruppen infoweit beruhigt fein, als deren achtunggebietende Vollendung eben nur mehr eine Frage der finanziellen Mittel ift, fo kann diefs von der Ausrüftung der Artillerie mit Feldgefchützen leider nicht gefagt werden.

Die Ausftellung hat gezeigt, dafs wir in diefer Beziehung hinter jenen Mächten zurückftehen, welche mit der Neubefchaffung ihres Materiales fpäter begannen, und fomit die jüngften Erfahrungen und Errungenfchaften der Technik verwerthen konnten. Während wir ehemals zu Denjenigen zählten, die auf ihr Gefchützmaterial ftolz fein durften, wäre jetzt eine Apologie der öfterreichifchen Feldgefchütze nicht mehr am Platze. Sie gehörten zur Zeit, als die gezogenen Gefchütze ihre Aufnahme in die Armeen fanden, zu den beften ihrer Art, und haben ihre Schuldigkeit in mehreren Feldzügen gethan.

Allein die Waffentechnik ift bei dem vor zehn Jahren Gefchaffenen nicht ftehen geblieben; fie hat vielmehr bedeutende Fortfchritte nicht nur in der Darftellung des Rohmaterials, fondern auch in Bezug auf Conftruction der Gefchützrohre und Gefchofserzeugung gemacht, und in den meiften Staaten hat man fich der neueften Schöpfungen derfelben bereits bemächtigt.

Hier ift zu bemerken, dafs die vollkommenften Conftructionen, welche in Folge der letzten Erfahrungen im grofsen Kriege* in Preufsen z. B. demnächft zur Einführung gelangen werden, und gegenwärtig in der Erprobung find, auf der Ausftellung nicht einmal repräfentirt waren.

Das Streben nach möglichft ausdauernden Feldgefchützen mit der thunlichft gröfsten Tragweite, Schufspräcifion, Flugbahn-Rafanz und Gefchofswirkung befteht bei allen Artillerien, und ift dasfelbe bisher mit mehr oder weniger Erfolg gekrönt worden.

Um nur ein Beifpiel diefer Bemühungen anzuführen, welches umfo draftifcher wirkt, als es aus einem Lande geholt wird, welches auf die Bewaffnungsverhältniffe der europäifchen Grofsftaaten nicht jene ftrengen Rückfichten zu nehmen hat, wie z. B. Oefterreich, verweifen wir auf Schweden.

Diefes Land, welches fein vor zehn Jahren eingeführtes Gefchützfyftem aus leicht begreiflichen Gründen nicht aufgeben wollte, fuchte die Portée, Präcifion und Gefchofswirkung feiner Gefchütze durch die zuläffige Vermehrung der Gewichte von Gefchofs und Ladung entfprechend zu erhöhen. Freilich entfpricht diefes fo verbefferte Syftem dennoch nicht den heutigen Anfchauungen über die Leiftungen einer Feldartillerie, allein man hat dort eben getrachtet, den von uns angedeuteten Zweck wenigftens fo weit, als möglich war, zu erreichen.

Als Rohrmaterien fahen wir Gufseifen, Bronce und Gufsftahl verwendet, letzteren von fo vorzüglicher Qualität, dafs er in Verbindung mit der Ringconftruction wohl die meiften Garantien zur Erreichung der obigen Zwecke bietet. Der Umftand, dafs auch noch Broncerohre ausgeftellt waren, veranlafst uns zu einer kurzen Betrachtung über diefelben.

Die Bronce befitzt jenen Grad von Zähigkeit, welcher die Gefahr des plötzlichen Zerfpringens eines Kanonenrohres vollftändig ausfchliefst. Leider kleben derfelben aber anderfeits fo bedeutende Nachtheile an, dafs dieferhalben Rohre aus Bronce den modernen Anforderungen an ein Feldgefchütz niemals entfprechen können. Sie ift nämlich zu wenig elaftifch, und hat eine zu geringe abfolute

* Nur aus diefem laffen fich für den Feldkrieg giltige, die Bewaffnungsverhältniffe beeinfluffende Lehren ableiten.

Feſtigkeit, als daſs ſie ſich für Rohre, welche mit grofsen Ladungen und ſchweren Geſchoſſen präciſe ſchieſsen, ein gewiſſes Gewicht aber dabei nicht überſchreiten ſollen, eignen würde. Das Maſs der abſoluten Feſtigkeit und Elaſticität reicht bei der Bronce nur bis zu einem gewiſſen, kaum den bisherigen Anforderungen entſprechenden Grade, und es ſind daher aus dieſem Grunde jene grofsen Ladungen und Geſchoſsgewichte, wie ſie die heutige Feldartillerie braucht, ſowohl für Hinter- als Vorderlader aus Bronce gänzlich unzuläſſig.

Broncerohre, welche mit grofsen Ladungen und Geſchoſſen beſchoſſen werden, erleiden ferner bleibende Ausdehnungen im Lade- und Geſchoſsraume. Beim Hinterlader wird hiedurch die Dichtung des Abſchluſsmittels illuſoriſch und das Rohr deſshalb unbrauchbar, wenngleich es balliſtiſch noch vollkommen geeignet wäre. Bei Vorderladern hätte dieſe bleibende Ausdehnung weniger zu bedeuten, dagegen werden aber die Rohre in ihren Zügen durch die intenſive Stichflamme derart zerſtört, daſs ſie bald an Präciſion verlieren.

Der deutſchfranzöſiſche Krieg hat dargethan, daſs langanhaltende Feldzüge noch nicht auſser dem Bereiche der Möglichkeit liegen, und daſs mithin Geſchütze mit ſehr grofser Ausdauer für künftige ähnliche Fälle umſo nothwendiger erſcheinen, je ſchwieriger eventuell der Erſatz ſich geſtalten kann. Die Artillerie wird in den kommenden Schlachten auch an und für ſich eine gröſsere Thätigkeit als je zu äuſsern haben; ſie wird den Kampf auf weiteren Entfernungen beginnen und nachdrücklich unterhalten, daher ihr Material vielmehr anſtrengen müſſen, weil nur ſie befähigt iſt, in den Fernkampf mit jener Ueberlegenheit einzutreten, welche den darauffolgenden Nahkampf weniger verluſtreich macht und weſentlich abzukürzen vermag. Nur eine weit und raſant ſchieſsende Artillerie kann der gegenwärtigen Infanterie auf und auſserhalb deren Entwicklungsdiſtanz entgegentreten.

Die Verſuche, welche an verſchiedenen Orten mit Bronce zu dem Zwecke ausgeführt wurden, um deren abſolute Feſtigkeit und Widerſtandsfähigkeit gegen die Expanſivkraft der Pulvergaſe zu erhöhen, haben nur halbe Erfolge gehabt, und dürften kaum zum erſehnten Ziele führen.

Die Bronce läſst ſich zwar in kleineren Partien raffiniren, das heiſst deſoxydiren, nicht aber in jenen Quantitäten, wie ſie zum Kanonenguſs niedergeſchmolzen werden müſſen. Sie wird daher, ſo lange die jetzigen Anſchauungen über die Leiſtungsfähigkeit der Feldartillerie Geltung behalten, — und es iſt nicht abzuſehen, welche Urſachen eine Reduction dieſer Anſprüche herbeiführen könnten, — nur ein Surrogat für den Guſsſtahl bilden.

Dem Guſsſtahl iſt eine weitaus gröſsere abſolute Feſtigkeit eigen, und widerſteht derſelbe auch viel beſſer den Wirkungen der Stichflamme.

Die Unverläſslichkeit gegen das Springen, welche maſſive Guſsſtahl-Rohre in verſchiedenen Beiſpielen gezeigt haben, iſt durch die Ringconſtruction vollſtändig aufgehoben worden und dürften beringte Rohre jene abſolute Sicherheit in dieſer Beziehung bieten, wie Rohre aus Bronce. Dieſe auf die Stahlrohre übergegangene Eigenſchaft der Broncegeſchütze macht die Acquiſition der erſteren in Berückſichtigung der anwendbaren grofsen Ladungen und Geſchoſsgewichte bei einem die Manövrirfähigkeit der Artillerie nicht überſchreitenden Gewichte der Geſchütze umſo wünſchenswerther, als Broncerohre einer Feldartillerie nimmer die Superiorität über Stahlartillerien erringen werden.

Wie kommt es nun, daſs Ruſsland und Frankreich, mithin Staaten, denen an dem Beſitze einer hervorragenden Feldartillerie ſicher gelegen iſt, auf der Ausſtellung durch je ein broncenes Feldgeſchütz vertreten waren?

Wir werden verſuchen, dieſe Frage zu beantworten, bemerken aber zuvörderſt, daſs dieſs bezüglich Ruſslands eine Sache von beſonderer Schwierigkeit iſt,

da die Nachrichten fowohl über die dortigen Einrichtungen, als auch über die Beweggründe zu den verfchiedenen Mafsregeln in Bewaffnungsfragen fich oft in directem Widerfpruche befinden.

Sicher ift es, dafs die ruffifche Regierung, welche vordem Stahlgefchütze grofsen und kleinen Kalibers von Deutfchland bezogen hatte, um fich vom Auslande unabhängig zu machen, vor einigen Jahren zwei Stahlwerke gründete, oder auf eigene Rechnung übernahm, und nun diefelben mit Aufbietung grofsartiger Mittel für ihren Bedarf befchäftigt. Sicher ift es weiters, dafs Rufsland mehrere Batterien mit beringten Stahlrohren und eine ganz anfehnliche Zahl ftählerner 4- und 9-Pfünder älteren Modelles befitzt, fowie dafs die Werke zu Perm und Oboukhoff für die Erzeugung beringter Feldrohre nach Gadolin's Theorie eingerichtet find. Während nun von der einen Seite behauptet wird, dafs Rufsland den Stahl als Materie für Feldkanonen-Rohre gänzlich aufgegeben habe und wieder zur Bronce zurückgekehrt fei, wofür der ausgeftellte 4-Pfünder zeuge, glaubt man auf der anderen Seite das Erfcheinen diefes Gefchützes auf der Ausftellung dadurch erklären zu können, dafs die früher genannten Stahlwerke im gegenwärtigen Augenblicke mit Aufträgen auf grofse Rohre für Marine- und Küftenbewaffnung derart überhäuft feien, dafs die Heeresleitung, welche für alle Fälle gerüftet fein will, es vorzieht, die Ergänzung der Feldartillerie einftweilen auf dem fchnelleren Wege der Herftellung von Broncegefchützen in den alten kaiferlichen Gefchützfabriken bewerkftelligen zu laffen.

Wir find aufser Stande feftzuftellen, welche diefer beiden einander diametral entgegengefetzten Angaben die richtige fei, und find daher der Anficht, dafs Rufsland dermalen als Beifpiel eines tonangebenden Staates weder von den Vertheidigern des Stahls noch von jenen der Bronce benützt werden kann, nachdem die näheren Umftände und Motive feines Vorgehens eben nicht zweifellos bekannt find, und es Rufsland wahrfcheinlich nichts daran gelegen war, auf der Weltausftellung einen Einblick in die zukünftige Geftaltung feiner Feldartillerie zu ermöglichen. Es fcheint indeffen, als wären die Ruffen mit ihren Broncerohren nicht fo ganz zufrieden, da fie diefelben durch folche aus Phosphorbronce erfetzen wollen, mit welch' letzterer fie zahlreiche Verfuche und, wie verlautet, mit nicht ungünftigen Refultaten abgeführt haben.

Bleibt alfo Frankreich. Während des letzten Krieges, der bekanntlich zum Verlufte beinahe der gefammten französifchen Feldartillerie führte, wurde ein broncener Hinterlader von ziemlicher Schwerfälligkeit (Laffete und Rohr wiegen zufammen nahezu 1200 Kilogramm) erzeugt, welcher mit $1/6$ gefchofsfchwerer Ladung bis auf Diftanzen von 6500 Meter mit einer dem alten preufsifchen 6-Pfünder gleichkommenden Genauigkeit fchiefst. Um auch ein leichtes Gefchütz zu haben, conftruirte man hiezu eine 5-Kilogramm-Kanone, die mit $1/5$ gefchofsfchwerer Ladung die Präcifion des alten preufsifchen 4-Pfünders befitzt, jedoch beträchtlich gröfsere Diftanzen erreicht. Diefe Gefchütze, welche in Frankreich blofs als artillerie de tranfition gelten, mufste man eben herftellen, um nicht gänzlich unbewaffnet zu fein. Dafs man Bronce nahm, ift erklärlich, nachdem fich kein anderes Material fo gut für eine rafche und mit geringen technifchen Hilfsmitteln ausführbare Gefchützerzeugung eignet. Aber trotz der Eile, mit welcher an der Renovirung der Artillerie gearbeitet werden mufste, wurden Verfuche zur Verbefferung der Bronce angeftellt, und errangen die von Laveiffiere gegoffenen Gefchütze durch die gröfsere abfolute Feftigkeit, Härte und Elafticität ihres Materials den Vorzug vor allen Anderen.

Die französifchen Artillerieofficiere rechnen übrigens ungeachtet des verhältnifsmäfsig guten Rohrmaterials bei den zu grofsen Anftrengungen der Rohre auf keine befondere Ausdauer derfelben.

Die Einführung von Stahlgefchützen ift daher in Frankreich nur mehr eine Frage der Zeit, und der Entfchlufs hierzu bereits als feftftehend zu betrachten. Es wird felbftverftändlich einige Zeit vergehen, ehe diefs Thatfache wird,

weil man bis jetzt weder über das zu adoptirende Syſtem einig iſt, noch die Mittel zur ſofortigen Beſchaffung hat, und zudem das während des Krieges entſtandene Material doch möglichſt ausnützen möchte.

Spanien und Italien hatten ebenfalls broncene Feldgeſchütze exhibirt.

Nun könnten wir zwar von Spanien ſchon aus Urſache ſeiner geographiſchen Lage ganz abſehen; der Vollſtändigkeit halber wollen wir jedoch daran erinnern, daſs dieſes Land zuerſt eine ziemliche Anzahl (circa 250 Stück 8-Centimeter-Rohre) Stahlgeſchütze von Krupp bezog, dann aber in Folge der wegen der inneren Wirren knappen Geldmittel genöthigt war, das ſtählerne Rohr in Bronce zu copiren, um nur überhaupt hinlänglich Geſchütze zu haben.

In neueſter Zeit läſst übrigens Spanien wieder eine reſpectable Bergartillerie mit 8-Centimeter-Stahlrohren, welche den vom Major Placencia, Vorſtand der Gieſserei in Sevilla, ſehr praktiſch modificirten franzöſiſchen Schraubenverſchluſs beſitzen, herſtellen. Dieſer Verſchluſs eignet ſich für die ſchwachen Ladungen ganz gut und geſtattet kürzere Rohre.

In Italien ſoll, wie man vernimmt, die Abſicht beſtehen, wenigſtens die Reſervebatterien, das iſt jene gröſseren Kalibers mit Rohren aus Guſsſtahl auszurüſten.

Ein zweites Moment der Feldgeſchütz-Frage, welches durch die Ausſtellung lebhaft illuſtrirt wurde, war die Lademethode der Hinterladung.

Wir beſchränken uns hier auf die Conſtatirung jenes Territoriums, auf welchem das genannte Princip bereits zum herrſchenden geworden iſt, ſowie auf die Hervorhebung des Umſtandes, daſs die Hinterladung eigentlich erſt in Folge der letzten Kriegserfahrungen in allgemeine Aufnahme kam, weil man ſich gegen die Ueberzeugung nicht länger verſchlieſsen konnte, daſs bei Vorderladern jene Präciſion wie bei Hinterladern niemals zu erreichen iſt, daſs aber bei der jetzigen Kampfweiſe auf die Schuſspräciſion der gröſste Werth gelegt werden müſſe, daſs daher in Folge der Wichtigkeit dieſer Bedingung die Compli-cationen, ſchwierigere Conſervirung u. ſ. w. in Kauf zu nehmen ſeien.

Mit Ausnahme von England, wo man allerdings mit dem Armſtrong-Verſchluſſe nicht gerade die aufmunterndſten Erfahrungen gemacht hatte, und Schweden, welches bis jetzt noch an ſeinem vor neun Jahren eingeführten La Hitte-Syſtem feſthält, von deſſen hochgebildeter Artillerie übrigens zu erwarten ſteht, daſs auf ſie die Ausſtellung und die Forderungen der Zeit nicht ohne Eindruck bleiben werden, mit Ausnahme von Norwegen, deſſen Stahlrohre aus naheliegenden Gründen eine den ſchwediſchen Geſchützen conforme innere Einrichtung beſitzen, endlich mit Ausnahme von Holland haben alle Staaten für die Feldgeſchütze die Hinterladung angenommen.

Unter den angewendeten Verſchluſsſyſtemen ſind am meiſten verbreitet der Krupp'ſche Rund- und der Broadwell'ſche Flachkeil, beide mit Broadwell'ſchem Dichtungsringe.

Bezeichnend iſt es, daſs auch die Franzoſen, welche doch zu allermeiſt in der Lage waren, jene Gründe zu würdigen, welche gegen die Anwendung der Hinterladung bei Feldgeſchützen ſprechen könnten, bei ihrem neuen Materiale dieſelbe ebenfalls eingeführt haben.

Die Mitrailleuſen werden in den nächſten Kriegen abermals eine Rolle ſpielen, ob eine ausſchlagebendere als im Feldzuge 1870/71, wagen wir nicht zu behaupten. Evident iſt es, daſs deren Erfolg von dem gröſseren oder geringeren Geſchick bei ihrer Verwendung abhängen wird, was die Vertrautheit der Führer mit dieſer Waffe und eine geſchulte Bedienung vorausſetzt. Bisher haben in dieſer Richtung, ſo viel uns bekannt, nur Ruſsland und Frankreich vorgeſorgt.

Das Beſtreben, derartige Geſchütze ſo weit zu erleichtern, um ſie ohne Beſpannung in die vorderſte Feuerlinie bringen zu können, wo ſie bei gehöriger Deckung gewiſs Ausgiebiges leiſten könnten, iſt durch das ſchwediſche Modell

„Palmcrantz & Winborg“ manifestirt worden. Die Erfinder hatten in richtiger Erkenntniss der Schwächen dieser Waffen denselben ein mehr offensives Element beizubringen versucht, indem sie ihre Mitrailleuse so mobil als möglich machten, sind aber hiebei unseres Erachtens nach zu weit gegangen, indem sie nunmehr mit ballistischen Mängeln, eine Folge der zu grossen Gewichtsverminderung des Systems, zu kämpfen haben.

Wir kommen jetzt zu dem Capitel der schweren Geschütze.

Wie auf keinem anderen Gebiete des Waffenwesens zeigte sich hier der Fortschritt seit der letzten Pariser Ausstellung; die Technik hat in dieser Richtung wahrhaft Erstaunliches geleistet, und wir dürfen Angesichts der Schöpfungen, welche Krupp, Russland und Schweden vorgeführt haben, ungescheut aussprechen, dass die Erwartungen der Fachmänner weit übertroffen wurden.

Diess betrifft vor Allem die Rohre, deren Material und Construction den an Panzergeschütze zu stellenden Anforderungen an ballistischem Effecte und Ausdauer entsprachen. Sie schiessen bei grossen Portéen mit befriedigender Präcision, und entwickeln im Aufschlage jene enorme Wirkung, die zur Erfüllung ihrer Aufgabe nothwendig ist.

Vollständig kann dieser Grad an ballistischer Leistung indessen nur den Pressionsgeschützen zuerkannt werden; die englischen Vorderlader und die nach französischem System construirten schwedischen Hinterlader stehen darin den erstgenannten Geschützen nach, auf den nahen Distanzen allerdings nur unmerklich, aber mit Zunahme der Entfernung verlieren sie rascher an Präcision und Percussion.

Die Rohre waren durchgehends beringt und bei den deutschen, russischen und englischen Geschützen der innere Rohrkern aus Stahl, bei den schwedischen aus Gusseisen hergestellt; die deutschen und russischen Geschütze hatten keine Hinterwucht, eine das schnelle Richten wesentlich erleichternde, und doch die Schussrichtigkeit nicht beeinträchtigende Constructions-Verbesserung.

Die Hinterladungsrohre der Deutschen und Russen waren mit dem Krupp'schen Rundkeil versehen, dessen Functionirung und Handhabung nichts zu wünschen übrig lässt. Der französische Schraubenverschluss, dem wir in drei Modificationen begegneten, bietet zwar den Vortheil kürzerer Rohre und der Verminderung der axialen Anstrengung derselben, verlangsamt aber die Bedienung des Geschützes und in Folge dessen die Feuerschnelligkeit, ein Nachtheil, der sich gerade im entscheidenden Gefechte bemerkbar machen muss.

Die Armstrong'sche Modification des Schraubenverschlusses ist unstreitig die beste, und doch erfordert sie noch immer eine längere Zeit zur Schussbereitschaft als der Rundkeil.

Das am meisten verbreitete Dichtungsmittel war der Broadwellring; nur Schweden und England wenden ihn nicht an. Die englische Pappedichtung dürfte wohl als die primitivste und unverlässlichste zu bezeichnen sein.

Laffeten. Das Material derselben war durchgehends Schmiedeeisen und nur Gruson hatte gusseiserne Laffeten ausgestellt.

Die exhibirten Schiffs- und Küstenlaffeten können allerdings hinsichtlich ihrer Bauart nach bisherigen Begriffen nicht eben einfach genannt werden, wenngleich sie bloss mit jenen Mechanismen ausgestattet waren, welche die rasche und anstandslose Bedienung der schweren Geschütze ermöglichen. In dieser Beziehung zeichneten sich die Krupp'schen Fabricate sowohl in Bezug der Solidität der Arbeit als auch der Zweckmässigkeit der Bewegungsmechanismen aus. Unter letzteren sind alle jene Vorrichtungen zu verstehen, welche zum Geben der Höhen- und Seitenrichtungen, zum Einholen und Vorführen der Geschütze und endlich zur Schwächung und Begrenzung des Rücklaufes gehören.

Zum Geben der Höhenrichtung war fast allgemein die Zahnbogen-Richtmaschine angewendet, und wurde als die zweckmässigste derselben vielfach die an den Gruson'schen Laffeten angebrachte bezeichnet, welche

nicht nur die raſche Aenderung der Elevation, ſondern auch ſehr feine Richtungen geſtattet und keinen Bremsmechanismus verlangt, welcher das Rohr in ſeiner Lage zu erhalten hätte.

Bei der Richtmaſchine der ſchwediſchen Küſtenlaffete fand auch die Schneckenſchraube Anwendung; dieſe erlaubt nun allerdings ſehr feine Richtungen, nicht aber den raſchen Elevationswechſel.

Von den Mechanismen zum Geben der Seitenrichtung verdienen namentlich die an den Krupp'ſchen ſchweren Laffeten angebrachten Kettenwinden Beachtung, da ſie bei geringem Kraftaufwande ebenſo raſch als präciſe functioniren. Unter den an den leichteren Geſchützen befindlichen derlei Mechanismen können wieder jene als die geeignetſten genannt werden, bei denen die Bewegungsübertragung von der Einholvorrichtung auf jene zur Seitwärtsbewegung durch eine Schneckenſchraube vermittelt wird, weil das Geſchütz ohne Anwendung einer Bremſe oder ſonſt einer beſonderen Manipulation in der vor dem Schuſſe innegehabten Stellung verharrt.

Die Einrichtungen zum Vorführen und Einholen der Geſchütze waren zumeiſt auf die Benützung von Tauen und Kneiffſcheiben baſirt, womit eine ziemlich raſche und leichte Bewegung zu erzielen iſt.

Von den mit Einholketten ſtatt der Einholtaue verſehenen Laffeten, wie ſolche gewöhnlich in Schiffskaſematten benützt werden, zeichnete ſich die italieniſche durch eine ſehr ſinnreiche Anordnung des Bewegungsmechanismus und des Kettenſtoppers aus. Dadurch, daſs man den erſteren mit einer Bremſe verſehen hat, läſst ſich die Laffete auf jedem Punkte des Schlittens faſt momentan feſthalten. Von den beiden zum Pfortenwechſel beſtimmten Laffetenſyſtemen gebührt dem italieniſchen der Vorzug der gröſseren Einfachheit; das bei der bezüglichen Krupp'ſchen Laffete angebrachte hydrauliſche Hebewerk zum Entlaſten der vorderen Schlittenrollen, was vor jedem Pfortenwechſel ſtattfinden muſs, complicirt zwar die Laffete, dagegen ermöglicht es ein raſches und leichtes Heben, ſelbſt der ſchwerſten Geſchütze, durch bloſs einen Mann, und ohne daſs viel Raum zur Manipulation in Anſpruch genommen wird, ein Vortheil, welcher jenen Laffeten abgeht, die mittelſt Hebbäume entlaſtet werden müſſen.

Zum Hemmen und zur Begrenzung des Rücklaufes wurde gröſstentheils die hydrauliſche Bremſe verwendet, und waren damit ſowohl die Krupp'ſchen, als auch die neue Armſtrong'ſche und die ſchwediſche Laffete verſehen.

Die von Krupp für Schiffsgeſchütze conſtruirte hydrauliſche Bremſe mit communicirendem Parallelrohr bedeutet einen beachtenswerthen Fortſchritt auf dieſem Gebiete, nachdem die einrohrige, alte Bremſe weder eine beliebige Regulirung des Rücklaufes zuläſst, noch das Feſthalten des Geſchützes auf jedem Punkte des Schlittens geſtattet.

Auſserdem war noch die Ericſon'ſche Lamellenbremſe zu ſehen. Anwendung von derſelben machten Italien und Krupp, letzterer bei den niederen Schiffslaffeten, bei denen eine hydrauliſche Bremſe nicht gut anzubringen iſt. Die Schraubenbremſe von Vavaſſeur haben wir im früheren Abſchnitte eingehend beſprochen, und bemerken hier nur noch, daſs ſie allen Bedingungen einer Bremſe entſpricht.

Die bei der ruſſiſchen 9zölligen Laffete befindliche Backenbremſe iſt veraltet, und dürfte ſchwerlich mehr weitere Verbreitung finden.

Angeſichts ſo durchgebildeter und zum gröſsten Theile mit ſehr günſtigem Erfolge bereits erprobter Laffetenconſtructionen ſcheint es faſt unmöglich, auf dieſem Gebiete noch weſentliche Verbeſſerungen ausfindig zu machen, und es dürfte jedenfalls zu den ſchwierigſten Problemen gehören, eine Conſtruction zu entwerfen, welche den vorgeführten Syſtemen an Einfachheit und Leiſtungsfähigkeit den Rang abzulaufen vermöchte.

Es ift daher auch heute die Wahl und die Neubefchaffung eines zweckmäfsigen Artilleriematerials fehr erleichtert, und würde es fich keinesfalls verlohnen, mit grofsem Aufwande an Geld und Zeit und des Refultates ungewifs, mit Neuconftructionen zu experimentiren.

Zum Schluffe mögen uns noch einige Worte pro domo geftattet fein.

Wenn der vorliegende Bericht nicht all Dasjenige enthält, was vielleicht Mancher in demfelben zu finden vermeint, fo ift die Schuld nicht uns, fondern den Verhältniffen beizumeffen. Die militärifche Berichterftattung hatte mit Schwierigkeiten aller Art zu kämpfen, in erfter Linie mit der mifslichen Inftallation.

Der im Berichte des öfterreichifchen Centralcomité über die letzte Parifer Ausftellung enthaltene Wink, dafs die Ausfteller militärifcher Gegenftände Expofés mit Zugrundelegung der wefentlichften Daten, fowie Zeichnungen jener Gegenftände, aus deren äufserem Anblicke die Conftruction nicht entnommen werden kann, vorbereiten mögen, war nur vereinzelt beachtet worden.

Viele Objecte befanden fich unter Verfchlufs und die P. T. Herren Ausfteller waren entweder nie zu finden, oder deren Vertreter unzureichend informirt. Und doch liegt der Werth eines Berichtes über Gegenftände der Waffentechnik zumeift in den ziffermäfsigen und verläfslichen Daten, da diefe häufig allein die Bafis zur Beurtheilung bilden.

Um aber gerecht zu fein, dürfen wir nicht verfchweigen, dafs viele Ausfteller in der liebenswürdigften Weife und auf das Ausführlichfte unferen Fragen gerecht wurden.

Namen hier zu nennen, müffen wir uns wohl verfagen, doch glauben wir auf die Zuftimmung der Redaction rechnen zu dürfen, wenn wir Allen, die uns unfere Aufgabe erleichterten, den herzlichen Dank hiermit ausfprechen.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

GENIE- UND PIONNIERWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER, JOHANN LAUER, EMERICH ZINNER.

MILITÄR-UNTERRICHTSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 5.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874

GENIEWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Einleitung.

Das Geniewesen in der allgemeinen Bedeutung umfaſst die Verwerthung aller Zweige der Ingenieurwiſſenſchaften und Baukunſt für den Krieg und für das Bedürfniſs des Heeres im Frieden.

Es gliedert ſich in folgende Hauptfächer:

Communicationsbau, das Kriegs-Brückenweſen, den Feld-, Straſsen- und Eiſenbahn-Bau, dann Telegraphendienſt.

Befeſtigungskunſt (Fortification) und Kriegs-Baukunſt, betreffend den Entwurf und die Ausführung der Verſchanzungen im Felde, dann der Feſtungen, deren Angriff und Vertheidigung vom techniſchen Standpunkte aus.

Die bürgerliche Baukunſt in ihrer Anwendung für Militärzwecke, nämlich: für den Bau von Kaſernen, Reitſchulen, Militärſpitäler, Magazine, Kriegshäfen etc.

Das Minenweſen, die geſammten Sprengarbeiten zur Demolirung der verſchiedenſten Bauten, als: Brücken, Straſsen, Eiſenbahnen, Feſtungswerke, Häuſer, wie es der Kriegszweck erheiſcht, dann den unterirdiſchen Krieg, alles geſtützt auf die genaueſte Kenntniſs der Sprengpräparate, der Mittel zu deren Entzündung, deren Kraftäuſserung, hiezu gehöriger Maſchinen etc.

Die Lager-Einrichtungen, als: Feldhütten, Zelte, Feld-Backöfen, Feldherde, Beſchaffung und Filtration des Waſſers, Latrinen etc.

Zur Ausübung der das Geniewesen umfaſſenden Zweige, ſowie um den Fortſchritt der Naturwiſſenſchaften und der Ingenieurkunſt unabläſſig zu verfolgen und für die Zwecke des Krieges auf das praktiſche Gebiet zu übertragen, iſt die Geniewaffe beſtimmt.

Sie iſt daher nicht nur in Bezug auf den Baudienſt eine wiſſenſchaftliche, ſondern mit Rückſicht auf deren Mitwirkung beim Angriffe und der Vertheidigung von befeſtigten Objecten und Führung des Minenkrieges eine ſtreitbare Waffe daher deren Individuen Soldaten ſein müſſen.

Die Geniewaffe hat in den verſchiedenen Heeren eine verſchiedene Organiſation. Ueberall aber beſteht ſie aus einer Feldtruppe, welcher die praktiſche Ausführung oder doch die Leitung der techniſchen Arbeiten im Kriege zukommt, und aus einer beſtimmten Anzahl dieſer Truppe entſprungener Officiere, deren Dienſt hauptſächlich im Entwurfe und in der Leitung der Feſtungs- und Militärbauten im Allgemeinen, ſowohl im Frieden als auch im Kriege beſteht, und welche für die

Festungen und die Armee im Felde die Genie- oder Fortificationschefs (Directoren) liefert.

Die Genietruppe, in Preufsen Pionniertruppe, in Rufsland Sapeurtruppe genannt, übernimmt entweder alle die obgenannten Verrichtungen im Felde als: Feld-Befestigungsbau, Communicationsdienst, Mineur- und Sapeurdienst, Festungskrieg etc., oder sie gibt einen Theil derselben, nämlich die Herstellung von Kriegsbrücken, den Pontonierdienst, einer speciellen, mit ihr nicht weiter im Zusammenhange stehenden Branche ab, wie z. B. in Rufsland und Frankreich an die Pontoniere, in Oesterreich an die Pionniere, welch' letztere aber auch bestimmt sind, die Genietruppe in den Feldarbeiten zu unterstützen.

In Oesterreich begreift man unter Pionnierdienst den gesammten Communicationsdienst, den Lager- und Wasserbau.

Das speciell e Officierscorps wird in Rufsland, England und Preufsen Ingenieurcorps oder Ingenieurofficiere; in Frankreich, Italien und Oesterreich Geniestab genannt.

Was die in das Gebiet des Geniewesens fallenden Ausstellungsobjecte betrifft, so war deren Zahl eine äufserst geringe; wir finden die Gruppe Fortification in einzelnen Modellen, das Militär-Bauwesen fast nicht, besser das Pontonierwesen und hauptsächlich durch Ausstellungen Privater, das Minenwesen und speciell die Sprengtechnik vertreten. Dem entsprechend hat die Berichterstattung auch nur diese beiden Gebiete, die Sprengtechnik und das Pionnierwesen, besonders zu beachten.

SPRENGTECHNIK.

Bericht von

JOHANN LAUER,

k. k. Hauptmann im Genieftabe.

Wenn überhaupt das Heereswesen auf der Weltausstellung nicht in jener Weise Vertretung fand, wie diefs sowohl im Interesse jedes Militärs, als auch in jenem eines sehr grofsen Theiles der Civiltechniker gelegen war, so geschah diefs insbesondere beim „Minenwesen", jenem Theile der Kriegstechnik, welcher den unterirdischen Kampf, den Minenkrieg, behandelt, und weiters lehrt, Brücken, Tunnels, Häuser etc. mit Sicherheit zu zerstören.

Die Verbesserungen im Minenwesen, welche man in der Absicht, beim unterirdischen Kriege vorkommende Arbeiten und Geräthe zu vervollkommnen, anstrebte, beziehen sich hauptsächlich auf die Erzielung eines rascheren Vortriebes der Minengänge (Stollen), auf eine ausgiebigere Ventilation und Beleuchtung der Minenanlagen und auf die Herstellung von Erd-Bohrlöchern, welche, an ihren Enden mit Ladungen versehen, das zeitraubende Vortreiben von Gängen ersparen sollen.

Bezüglich der im Kriege durchzuführenden Demolirungen (Sprengungen) mufsten hauptsächlich die Spreng- und Zündmittel verbessert, respective durch kräftigere Präparate und verläfslichere Feuerleitungen ersetzt und ergänzt werden.

Aber nicht allein das Kriegswesen hat ein Interesse an der Minirkunst; in neuerer Zeit macht auch die Civiltechnik ausgedehnten Gebrauch von derselben; was der Kriegsmineur erfindet und vervollkommnet, das bringt auch dem Eisenbahn-

ingenieur, dem Montaniſten, dem Steinbrecher und dem Waſſerbau-Ingenieur directen Nutzen.

Oeſterreich hat ſich bei der Ausſtellung des hier zu beſprechenden Faches verhältniſsmäſsig am ſtärkſten betheiligt. Die eminenten Fortſchritte, welche gerade dieſer Staat im Minenweſen in neueſter Zeit aufzuweiſen hatte, muſsten natürlich den Wunſch rege machen, dieſen Zweig des Kriegsweſens auf der Weltausſtellung möglichſt vollkommen vertreten zu ſehen. Oeſterreich hätte keine unmittelbare Gegenüberſtellung anderer Länder zu ſcheuen gebraucht, es wäre wahrſcheinlich auf dieſem Gebiete geiſtigen und mechaniſchen Schaffens ſiegreich hervorgegangen und hätte vielfache Anregung zu weiteren Fortſchritten gefunden.*

Gewiſs wäre es intereſſant geweſen, die Ausſtellung im Minenweſen als additionelle Ausſtellung behandelt, die Fortſchritte in den einzelnen praktiſchen Arbeiten des Kriegsmineurs ſeit der Errichtung der Mineurcorps in den verſchiedenen Ländern durch Modelle oder Pläne dargeſtellt und vor Augen zu ſehen, wie beim Schacht- und Stollenbaue auch die Fortſchritte der Civiltechnik Beachtung, ſogar Eiſenconſtructionen theilweiſe Anwendung fanden.

Statiſtiſche Tafeln über die Leiſtungen der Mineure bei den einzelnen Arbeiten hätten ſowohl über die Vortheile einer oder der anderen Arbeitsmethode Aufſchluſs gegeben, als auch die Ausbildung des einzelnen Arbeiters zu beurtheilen erlaubt.

Die Verbeſſerungen, welche in der Beleuchtung und Ventilation der Minengänge angeſtrebt wurden — für den Civiltechniker, für den Bergmann und für den Kriegsmineur von gleicher Wichtigkeit — hätten gleichmäſsig das Intereſſe dieſer verwandten Berufskreiſe wachgerufen.

Die vielen Sprengpräparate und das Zündungsweſen, welche in den letzten fünf Jahren nennenswerthe Fortſchritte zu verzeichnen haben, hätten die Bedeutung derſelben in der Sprengtechnik Jedem aufgedrungen.

Da aber thatſächlich die Ausſtellung aus dem Gebiete des Kriegs-Minenweſens nichts Zuſammenhängendes enthielt, ſo ſei es geſtattet, alle einſchlägigen Gegenſtände dieſes Kriegszweiges, mögen ſie in was immer für einer Gruppe exponirt geweſen ſein, zu beſprechen.

In dieſer Beziehung voran ſtand die Ausſtellung der Firma Mahler & Eſchenbacher aus Wien, welche in einem Pavillon „die moderne Sprengtechnik" zur Anſchauung brachten. Es waren darin nicht nur Artikel obiger Firma, ſondern auch Gegenſtände der Sprengtechnik verſchiedener Länder ausgeſtellt; wegen dieſer Allgemeinheit kann dieſe Ausſtellung ſonach auch theilweiſe als eine additionelle Ausſtellung in dieſem Fache betrachtet werden.

Eine beſondere Unterſtützung fand die genannte Firma durch das k. k. techniſche und adminiſtrative Militär-Comité, welches verſchiedene Apparate, insbeſondere Zündmaſchinen zur Verfügung ſtellte, wodurch erſt ein Geſammtbild des Zündungsweſens gegeben werden konnte.

Der Zweck dieſer additionellen Ausſtellung war, dem Fachmanne eine überſichtliche Zuſammenſtellung des gegenwärtigen Standpunktes der Sprengtechnik, welche die Grundlage für eine ökonomiſche und raſche Geſteinsbewältigung im Bahn- und Straſsenbaue, in der Montan-Induſtrie und im Steinbruchs-Betriebe bildet, zu geben.

Bekanntlich, je kürzer die Zeit, in welcher Bohrlöcher — ſelbſt im feſteſten Geſteine — hergeſtellt werden, je richtiger das Sprengmittel für das zu bewältigende Geſtein gewählt wurde, und je ſicherer und gleichzeitiger das

* Aus dem Gebiete des Minenweſens hatten ausgeſtellt:
Vavafeur J. & Comp., London. Elektriſche Zünder.
Königl. italieniſches Kriegsminiſterium. Graphiſcher Nachweis über die durch Dynamitſprengungen gemachten Erfahrungen.
Die ausgeſtellten Torpedos werden in der XVII. Gruppe „Marinewesen" beſprochen.

Abſchieſsen mehrerer Schüſſe erfolgt, deſto raſcher und in Folge deſſen auch deſto ökonomiſcher wird die Geſteinsbewältigung.

Die Erzeugung der Bohrlöcher, die Ladung derſelben und die Zündung dieſer Ladungen ſtehen ſonach in innigſter Wechſelbeziehung.

Dieſem entſprechend muſste ſich die „moderne Sprengtechnik" fachlich gliedern in:

Apparate zur Erzeugung der Bohrlöcher.
Sprengmittel.
Zündmittel und als Ergänzung derſelben
Lehrmittelausſtellung und Verſuchsdarſtellungen.

Auſserdem waren noch in dieſer Ausſtellung „Rettungs-Apparate" für Minen aufgenommen, welche man beim Betreten eines mit ſchlechter Luft angefüllten Minenganges benützt.

Es muſs ſonach die ſtoffliche Eintheilung der „modernen Sprengtechnik" als eine vollkommen entſprechende bezeichnet werden.

Apparate zur Erzeugung von Bohrlöchern. Dieſe Gruppe gab eine Ueberſicht der verſchiedenen Mittel zur Erzeugung von Bohrlöchern, und zwar von den einfachſten Werkzeugen für Handarbeit bis zu den beſten Bohrmaſchinen der Jetztzeit.

Ausgeſtellt waren: Holz-, Erd- und Steinbohrer.

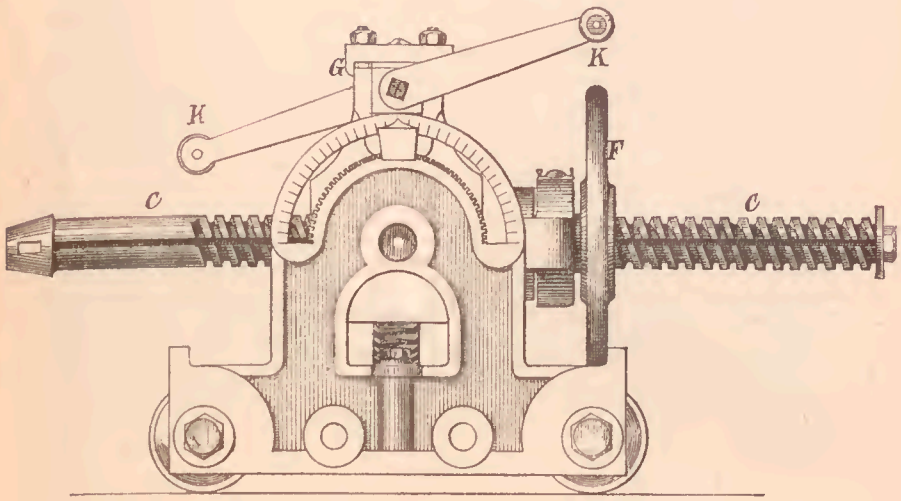
Von Holzbohrern hatte die Firma Mahler & Eſchenbacher ſteieriſche Schnecken- und amerikaniſche Holzbohrer ausgeſtellt, erſtere finden Anwendung bei Bohrungen in der Faſerrichtung des Holzes — bei Sprengungen von Piloten und Wurzelſtöcken — letztere bei Bohrungen in ſenkrechter oder ſchräger Richtung auf die Holzfaſer, wie zum Beiſpiel bei Baumſprengungen etc.

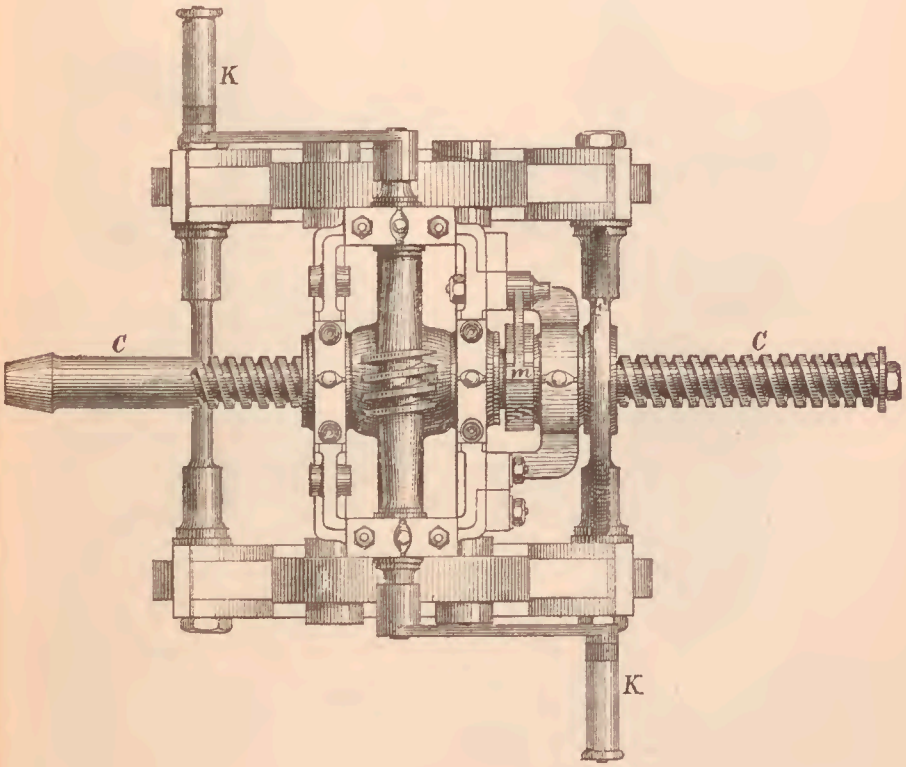
Bohrlöcher in Erde werden nahezu ausſchlieſslich nur in der Militär-Sprengtechnik hergeſtellt, und dienen zur Aufnahme der verhältniſsmäſsig ſtarken Ladungen (50 bis 60 Pfund), der im Minenkriege Anwendung findenden Bohrminen. Die Erzeugung dieſer Bohrlöcher geſchieht in Oeſterreich mit dem ausgeſtellten, vom k. k. Genie-Oberſten Ritter v. Tunkler conſtruirten, „Minen-Förderbohrer", einer Bohrmaſchine für Handbetrieb, mit welcher vermöge der Conſtruction in jeder beliebigen Richtung auf- und abwärts, jedoch nur in ſteinloſem Erdreiche, gebohrt werden kann.

Die Conſtruction der Maſchine erlaubt folgende Bewegungen: Wenn die Klinke *m* eingelegt iſt, und die Kurbeln *K* rechtsgängig (uhrzeigerartig) gedreht werden, bewegt ſich die Spindel *C* ſchraubenförmig vorwärts, das heiſst, ſie erhält eine vorſchreitende und drehende Bewegung zugleich. — Iſt die Klinke frei, ſo entſteht durch die, mit der vorigen gleichartigen Kurbelbewegung nur eine drehende Bewegung der Spindel. — Hemmt die Klinke nicht, ſo führt man durch die Rechts- und Linksdrehung des Handrades *F* die Spindel allein geradlinig zurück oder vor. — Bei eingelegter Klinke kann dem Handrade nur eine linksgängige Bewegung gegeben werden, welche die gerade Vorbewegung der Spindel zur Folge hat. — Wenn man das Handrad mit der Hand feſthält, kann die Spindel bei ausgehobener Klinke durch die Kurbeln vor- oder zurückgedreht werden.

Das Bohrzeug für dieſen Bohrapparat beſteht aus einem Bohrkopfe *s* mit 8 Zoll langem Vorbohrer, zwei rechtwinkelig angeſetzten, ſchräg geſtellten Meſſern *rr* und einem angeſetzten kurzen Theile des Bohrgeſtänges. Die Zwiſchenſtücke des Geſtänges, welche einerſeits mit einem durchlochten Zapfen *s* und anderſeits mit einem Muffe *t* verſehen ſind, und durch Schraubenbolzen *p* und Flügelmuttern *f* unter einander verbunden werden, haben 18 Zoll Länge und 6, 9 oder 12 Zoll im Durchmeſſer.

Mit einem 12zölligen Minen-Förderbohrer kann in lehmiger Erde ein 1 Fuſs tiefes Bohrloch vertical nach aufwärts oder unter 45 Grad aufwärts in 6—


G
K
K
F
c
c


K
c
c
m
K

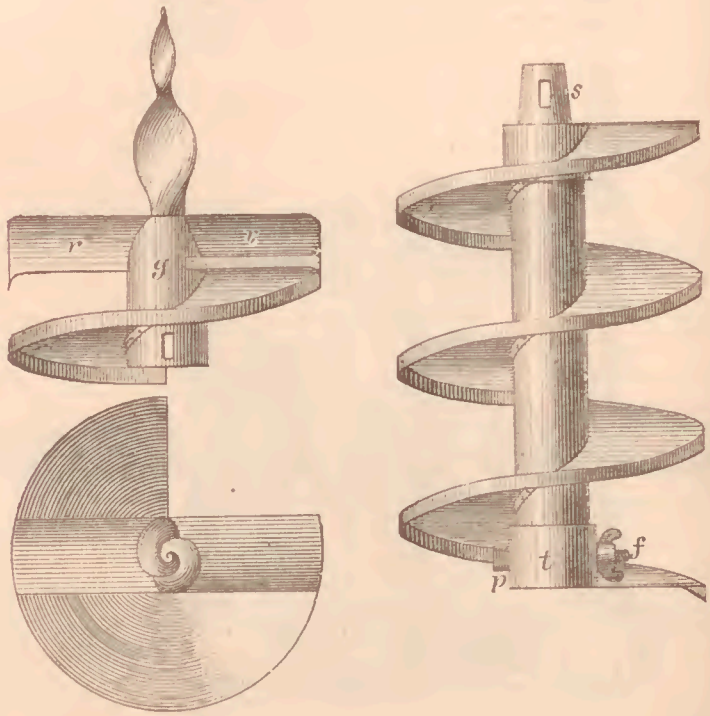
horizontal in 9½ — unter 45 Grad abwärts in 11, und vertical abwärts in 12 Minuten hergeſtellt werden.

Der Bohrapparat wird bei Bohrungen von der Horizontalen aufwärts von 4, bei allen übrigen Bohrungen von 8 Mann gehandhabt.

Der bei nicht ſehr tiefen Bohrungen in Erde vortheilhaft verwendbare nur von Einem Manne zu handhabende Bohlke'ſche Bohrer wurde in der Ausſtellung für Sprengtechnik vermiſst.

In Stein werden Bohrlöcher entweder
mit Handbohr-Werkzeugen oder
mittelſt Bohrmaſchinen erzeugt.

Von den Werkzeugen zur Handbohrung hat die Firma Mahler & Eſchenbacher von Kottſieper in Oberhauſen Schlagbohrer, Stoſsbohrer, Fäuſtel, Raumkratzer etc. überhaupt alle zur Steingewinnung erforderlichen Werkzeuge in jenen Formen ausgeſtellt, wie ſolche in den Steinbrüchen in Uebung ſind. — Von gleichen Steinbohrern waren immer zweierlei Gattungen vorhanden, nämlich eine für die Erzeugung von Bohrlöchern, die mit Dynamit, und die zweite für ſolche, die mit Pulver geladen werden. Erſtere haben einen kleineren Durchmeſſer als



letztere, weſshalb auch die Bohrlöcher für Dynamitſchüſſe in kürzerer Zeit hergeſtellt werden können, als gleich tiefe Bohrlöcher für Pulverladungen.

Bohrmaſchinen waren ausgeſtellt:

Von Mahler & Eſchenbacher, Burleigh's Bohrmaſchine

von der Maſchinenbau-Actiengeſellſchaft Humboldt vormals Sievers & Comp. in Kalk bei Deutz am Rhein die Sachs'ſche Bohrmaſchine;

von Cockerill & Comp. in Seraing in Belgien, die Bohrmaſchine von Sommeiller und von Dubois et François.

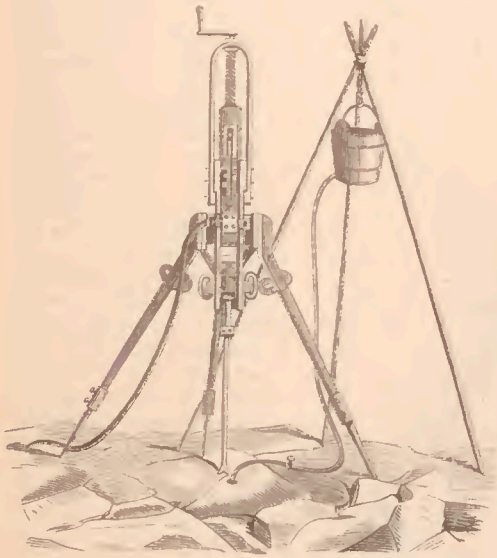
Von dieſen vier Bohrmaſchinen werden nur jene von Burleigh und Sachs, weil dieſelben beim Ausſprengen der Gräben von Befeſtigungen im Felſen vortheilhafte Verwendung finden dürften, kurz beſprochen.

Die Bohrmaſchine von Sommeiller, beim Baue des Mont Cenis-Tunnels verwendet, und die Maſchine von Dubois und François, für die Bohrarbeiten im St. Gotthard-Tunnel beſtimmt; ſind in der XIII. Gruppe beſchrieben.

Die Burleigh'ſche Bohrmaſchine wurde für die Bohrarbeiten am Hoofac Tunnel, Maſſachuſetts (Nordamerika) entworfen; ſie iſt nach dem Principe des Dampfhammers gebaut. In die unten auf 3 Zoll Länge ausgehöhlte und geſchlitzte Kolbenſtange werden die Bohrer eingeführt und durch Anziehen der Muttern von Schraubenbolzen eingeklemmt.

Das Geſtelle, auf welchem die Bohrmaſchine ruht, iſt für Bohrungen ober Tag ein Dreifuſs und hat eine feſte Achſe mit beweglichem Zapfenlager, wodurch die Drehung des Apparates nach jeder Richtung ermöglicht wird.

Für Bohrungen in Stollen iſt die Maſchine auf einen ſogenannten Bohrwagen befeſtigt.



Bei einem Dampfdrucke von 70 Pfund auf den Quadratzoll macht die Maſchine 250 bis 300 Schläge in der Minute und kann die Zahl der Schläge ſelbſt auf 400 geſteigert werden. Die Erſchütterungen des Schlages werden von den zarten Maſchinentheilen ferngehalten, der ganze Stoſs lediglich vom Bohrer aufgenommen.

Das Verſchieben des Dampfcylinders geſchieht durch Drehen der Spindel mit der Hand. Die innere Einrichtung des Apparates weiſt einen Mechanismus auf durch welchen die Kolbenſtange beim Aufwärtsgehen um ungefähr 20 Grade gedreht wird, ſonach der Bohrer nach jedem Schlage zu einer neuen Schnittfläche gelangt. — Hierdurch erhält man ein vollkommen rundes Bohrloch mit glatten Wänden.

Die Bohrer aus Guſsſtahl ſind Kreuzbohrer, deren beide Schneiden nicht ſenkrecht, ſondern etwas geneigt zu einander ſtehen.

Von Burleigh's Bohrern waren drei Gattungen ausgeſtellt, und zwar eine groſse Bohrmaſchine für Fluſsregulirungen etc. — eine mittlere für Steinbrüche und eine kleine für Stollen.

Mit der mittleren Bohrmaſchine können in Kalkconglomerat 5 Fuſs tiefe Bohrlöcher in 14 Minuten mit verſchieden langen Bohrern hergeſtellt werden und zwar entfallen für Bohrarbeit 6 Minuten und für das Auswechſeln der Bohrerſätze 8 Minuten.

Die Sachs'fche Bohrmafchine ift einfach conftruirt, fie befitzt einen Mechanismus, der fie in dem Mafse vorwärts fchiebt, als fie im Geftein eindringt, indem der Rahmen der Bohrmafchine aus zwei Rundeifen-Stangen befteht, die von zwei Hülfen umfafst werden, welche einer Traverfe, die mit dem Rohrcylinder aus einem Stücke befteht, angehören. In einer diefer Rundftangen ift ein Gewinde eingearbeitet, auf welchem eine Schraubenmutter, die in eine der Hülfen gefteckt ift, vorfchreitet; gedreht wird die Schaubenmutter von einem Sperrädchen, gleichzeitig erhält der Bohrer eine Drehung von 12 Grad.

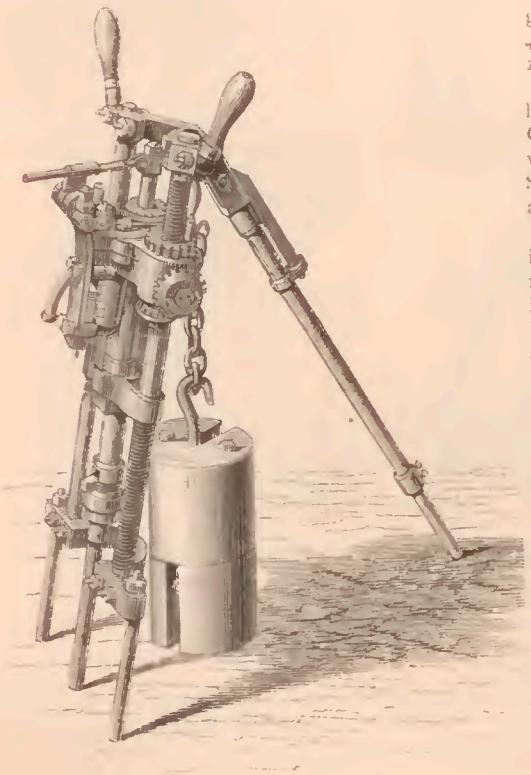
Für Bohrungen ober Tag ift das Bohrgeftell ein Stativ, welches durch ein angehängtes Gewicht ftabil gemacht wird. In Stollen findet das fogenannte Lafettengeftell Anwendung.

Ein fünf Fufs tiefes Bohrloch kann mit der Sachs'fchen Bohrmafchine bei Anwendung mehrer Bohrer in 20 Minuten gebohrt werden.

Sowohl die Burleigh'fchen als auch die Sachs'fchen Bohrmafchinen benöthigen einen Arbeiter zu ihrer Handhabung und werden bei Bohrungen ober Tag mit Dampf, bei Arbeiten unter Tag jedoch mit comprimirter Luft getrieben.

Es find daher für den Bohrmafchinenbetrieb noch ein Dampfkeffel und, wenn unter Tag gearbeitet wird, überdiefs eine Luftcompreffions-Mafchine nebft entfprechenden Luftrefervoirs erforderlich.

Eine complete Luftcompreffionsanlage für Bohrmafchinen-Betrieb nebft Röhren, Schläuchen, Verbindungsftöcken etc. für die Dampf- oder Leitungen für comprimirte Luft war gleichfalls im Pavillon der „modernen Sprengtechnik" zu fehen.



Burleigh's Bohrmafchine hat fich in kurzer Zeit in Oefterreich eingebürgert, während die Mafchine von Sachs mehr in Deutfchland angewendet wird.

Bemerkt fei noch, dafs in dem Pavillon der modernen Sprengtechnik auch die in England für Tiefbohrungen in Anwendung ftehende „Diamant-Bohrmafchine" auf einer Wandtafel abgebildet war. Ferner zeigten 5 Wandtafeln die meiften der bei artefifchen Bohrungen in Anwendung kommenden Werkzeuge.

Sprengmittel waren in der zweiten Gruppe in Imitationen ausgeftellt:

Schwarzpulver von mehreren Firmen Deutfchlands und Belgiens, dann vom Kriegsminifterium des Königreiches Italien.

Sprengmaffe von Ph. Maffipp in Genf.

Schiefsbaumwolle von Prentice in Stowmarket.

Dynamit von Nobel & Comp. in Krümmel bei Hamburg und Zámky bei Prag.

Nachdem die „Schwarzpulver" bereits bei den Explofionsftoffen (Gruppe III, Section 5) ausführlich erörtert find, und da aus Betrachtungen über die Effecte von langfam (Schwarzpulver) und momentan (Schiefs-Baumwolle und Nitroglycerin-Pulver) wirkenden Sprengpräparaten in verfchiedenen Mitteln und bei verfchiedener Ladungsordnung hervorgeht, dafs im Militär-Sprengwefen die brifant wirkenden Präparate bei den überwiegend meiften Fällen unvergleichlich vortheilhafter find als die Schwarzpulver, fo wird von der Befprechung der letzteren Umgang genommen.

Die „Sprengmaffe" von Maffipp in Genf von lichtbrauner Farbe dürfte aus nitrirter Cellulofe beftehen, foll frei entzündet wie Dynamit völlig unexplofiv fein und im Bergbaue Anwendung finden. — Es fcheint, dafs diefes Sprengmittel nur in einem Theile der Schweiz verwerthet wird.

Die „Schiefsbaumwolle", von Profeffor Schönbein (1845) in Bafel entdeckt, ift nicht ein zufälliger Fund, fondern das Ergebnifs einer Unterfuchungsreihe, welche unter der Anleitung einer beftimmten Vorftellung über die Veränderungen angeftellt wurde, die Pflanzenftoffe durch die Einwirkung einer fehr concentrirten Salpeterfäure erleiden.

Kurz nach Schönbein machte Profeffor Böttger in Frankfurt die gleiche Entdeckung, und es boten beide Gelehrten ihre Erfindung dem deutfchen Bunde an, welcher jedoch folche Bedingungen ftellte, dafs zu befürchten war, die neue Entdeckung würde geraume Zeit unbekannt bleiben. Diefs beftätigte fich jedoch nicht, indem Profeffor Ott in Braunfchweig bekannt machte, dafs es ihm gelungen fei, ein Präparat zu gewinnen, das in allen Eigenfchaften mit der von Schönbein befchriebenen Schiefswolle übereinftimme. Die Schwierigkeit der Bereitungsweife wurde unmittelbar darauf und faft gleichzeitig von Hopp in Leipzig und Karmarfch & Heeren in Hannover befeitigt, indem fie zeigten, dafs ein Säuregemifch, beftehend aus der Schwefelfäure und Salpeterfaure des Handels, fich vortrefflich zu dem beabfichtigten Proceffe eigne. — Es konnte nur ein geübter Chemiker kleine Quantitäten Schiefsbaumwolle erzeugen, allein von einer fabriksmäfsigen Darftellung derfelben war man noch weit entfernt.

Erft dem Mitgliede der vom deutfchen Bunde berufenen Prüfungscommiffion k. k. Artillerie-Hauptmann, nunmehrigen Feldmarfchall-Lieutenant Baron Lenk, gebührt das Verdienft, fo wefentliche Verbefferungen in die Schiefswollerzeugung eingeführt zu haben, dafs die Gefahr, veränderliche Producte zu erhalten, völlig befeitigt erfchien und man hoffen konnte, die Schiefswolle als Munition bei Schiefswaffen zu verwenden. Im Jahre 1852 wurde die Erfindung von Schönbein und Böttger an die k. k. öfterreichifche Regierung, welcher gleichzeitig die von Lenk gewonnenen Verbefferungen zur freien Verfügung überlaffen wurden, abgetreten.

Es wurde zu Hirtenberg ein Militäretabliffement gegründet, in welchem man, mit Geheimhaltung der neuen Verfahrungsart, Schiefswolle im grofsen Mafsftabe erzeugte; hiezu wurde Wolle in Strähnen, die nach der gebräuchlichen Behandlung mit Säuren etc. in entfprechende Formen gebracht wurden, verwendet. Man verfertigte Gefchützpatronen und Sprengpatronen, indem man die Wolle um einen hohlen Conus von Holz wickelte. Für Gewehrpatronen wurde die Wolle durch Weben zu einem hohlen Cylinder geformt.

Sehr bald gelangte man zu der Ueberzeugung, dafs fich die Schiefsbaumwolle nicht für Schufswaffen, fondern nur für Sprengladungen eignet. Eine bis jetzt nicht erklärbare Explofion einer kleinen Schiefswollmenge auf der Simmeringer Haide bei Wien, dann aber die Explofion des grofsen Schiefswollmagazins am Steinfelde nächft Wiener-Neuftadt waren Urfache der Entfernung der Schiefswolle aus der Sprengausrüftung der Genietruppe und der Vernichtung des gröfsten Theiles der noch übrigen Schiefswollvorräthe.

Im Jahre 1870 wurden vom k. k. technifchen und adminiftrativen Militär-comité kleine Mengen Schiefswolle für Verfuchszwecke comprimirt — feither wird jedoch in Oefterreich keine Schiefswolle mehr erzeugt.

Gegenwärtig hat die Schiefswolle die gröfste Verwendung in England, wo fie in der Fabrik des Herrn Prentice in Stowmarket nach Abel's Princip hergeftellt wird.

Der Chemiker Abel des englifchen Kriegsminifteriums war beftrebt, die Eigenfchaften der unter verfchiedenen Bedingungen erzeugten Schiefswolle zu erforfchen. Seiner Anfchauung nach war das Hauptgebrechen der öfterreichifchen Schiefswolle, dafs felbft durch die am weiteften getriebene Reinigung der Wolle nicht alle Unreinigkeiten entfernt werden konnten und die fertige Schiefswolle daher immer noch geeignet war, fich zu verändern und zu zerfetzen.

Der Hauptgewinn der Abel'fchen Unterfuchungen war die Befeitigung des erwähnten Uebelftandes. Im Jahre 1865 lehrte Abel eine neue Methode der Schiefswollerzeugung. Die Wolle wird zuerft in einem Holländer gemaifcht und die Maifche in Kuchen gepreft. Diefe Methode wird in Stowmarket von Prentice angewendet.

Die Vortheile, welche durch Abel's Procefs im Vergleiche zu dem Lenk'fchen erreicht werden, find fehr hervorragend. Bei der Lenk'fchen Methode wurde eine langfaferige theuere Wolle verwendet, während nach Abel's Methode Wollabfälle genommen werden. Bei dem Abel'fchen Proceffe ift die Fafer auf fo kleine Theile zerfchnitten, dafs das Entfäuern der Wolle leicht ftattfindet und das Zurückbleiben von Unreinigkeiten auf ein Minimum reducirt ift. Die Nitrirung ift eine vollftändigere als bei Lenk und die fertige Schiefswolle felbft in tropifchem Klima ftabiler als die öfterreichifche Schiefswolle. Ferner ift die Erzeugung der comprimirten Schiefswolle ungefährlich, weil während der ganzen Verarbeitung das Material feucht ift.

Ein weiterer Vortheil der comprimirten Schiefswolle gegenüber der lofen befteht darin, dafs letztere, um ihre volle Kraft zu äufsern, ftets in einem ftarken Gefäfse eingefchloffen werden mufste; während diefs bei der Abel'fchen Wolle entbehrlich wird. — Es hat nämlich Dr. Brocon in Woolwich durch Verfuche erwiefen, dafs durch ftarke Knallpräparate die comprimirte Schiefswolle auch ohne feften Einfchlufs, ähnlich wie Nitroglycerin oder Dynamit, ihre volle Explofivkraft entwickelt.

Diefe Anwendung von Nobel's Erfindung ermöglichte erft die ausgedehntere Verwerthung der englifchen Schiefswolle.

Gegenwärtig werden in England Verfuche gemacht, feuchte Schiefswolle durch Anwendung von trockenen Zündpatronen zur Explofion zu bringen.

Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, dafs die Schiefswolle im naffen unentzündlichen Zuftande transportirt, im Waffer aufbewahrt, vollkommen unverändert bleibt, und trotz ihres hohen Waffergehaltes doch die Explofionsfähigkeit und hohe Kraftentwicklung bewahrt. Diefe Eigenfchaften mufsten der Schiefswolle eine bedeutende Ueberlegenheit über andere Sprengpräparate geben und fie find es auch, welche in Preufsen zu Verfuchen mit Schiefswolle anregten.

Von comprimirter Schiefswolle waren Scheiben von verfchiedener Grofse wie felbe nach der Methode des Profeffors Abel in Stowmarket erzeugt werden, von Mahler & Efchenbacher ausgeftellt.

Ferner hatte noch Punfhon aus London Schiefswolle in Imitation zur Anfchauung gebracht, wie folche für Gewehrmunition verwendet wird.

Punfhon mifcht die Schiefswollmaifche mit Rohrzucker und Kalifalpeter; er vermindert hiedurch die Brifanz der Wolle, kommt alfo letztere dem Schwarzpulver in diefer Beziehung näher, ohne jedoch die üble Eigenfchaft desfelben, nämlich ftarkes Befchmutzen des Gewehrlaufes zu befitzen. Ein geringer Rückftand bleibt allerdings bei Punfhon's Präparat auch zurück.

Das „Dynamit“, deſſen höchſt explofiblen Beſtandtheil das Nitroglycerin bildet, iſt in der Beſchaffenheit, wie es anfänglich im Handel vorkam, eine Erfindung des ſchwediſchen Ingenieurs Alfred Nobel.

Die Darſtellung von groſsen Mengen Nitroglycerins, ſeit dem Jahre 1864 auch unter den Namen Nobel'ſches Sprengöl bekannt, geſchieht nach einer vom genannten Ingenieur erfundenen Methode, welche Fabriksgeheimniſs iſt.

Im Allgemeinen wird das Nitroglycerin aus Glycerin, durch eigenthümliche Behandlung desſelben mit einem Gemiſche von Salpeter und Schwefelſäure erhalten. Es iſt eine ölige, blaſsgelbe Flüſſigkeit, welche durch Waſchen mit einer baſiſchen Salzlöſung vollſtändig entſäuert werden muſs, um verſendet oder längere Zeit aufbewahrt werden zu können.

Vollkommen entſäuertes Nitroglycerin bleibt Jahre hindurch unverändert, und iſt bis jetzt, wenigſtens beim Nobel'ſchen Sprengöl, noch keine Selbſtzerſetzung nachgewieſen worden. Die vielen Unglücksfälle, welche das Sprengöl bisher verurſachte, hatten ihren Grund hauptſächlich in dem Ausrinnen des Oeles aus den Verpackungsgefäſsen. Nobel hat daher, um für den Transport die Gefahren des flüſſigen Sprengpräparates möglichſt zu beſeitigen, zuerſt verſucht, dieſs durch Methyliſirung des Nitroglycerins zu erreichen, indem er dasſelbe in einer Miſchung von 15 bis 20 Percent Methylalkohol (Holzgeiſt) löſte und auf dieſe Art das unexploſible Sprengöl erhielt. Bei der Verwendung dieſes unexploſiblen Präparates muſste zuerſt in einem Gefäſse die entſprechende Menge davon mit dem ſechs- bis achtfachen Volumen Waſſer behandelt werden, wobei ſich das reine Nitroglycerin ausſchied, und abgelaſſen wurde.

Allein die Erfahrung lehrte, daſs ſelbſt dieſes Mittel nicht genüge, die Gefährlichkeit des flüſſigen Sprengöles vollkommen zu beſeitigen. Die Folge davon war die geringe Verwendung des Nitroglycerins in der Sprengtechnik, und dasſelbe hätte wahrſcheinlich keine Zukunft gehabt, wenn Nobel nicht im Jahre 1867 dahin gelangt wäre, durch innige mechaniſche Mengung des Nitroglycerins mit Kieſelguhr (aus einer löslichen Kieſelerde beſtehende Diatomaceen-Hüllen von capillarer Beſchaffenheit) das „Dynamit“ darzuſtellen.

Es iſt eben das Verdienſt Nobel's durch Beigabe von Kieſelguhr, welche ein ſehr groſses Flüſſigkeits-Auffaugungsvermögen beſitzt, das Nitroglycerin in eine Form übergeführt zu haben, in der es leicht verarbeitet und verwendet werden kann. Die Beigabe von Kieſelguhr ſichert auch bei jeder Verpackungsweiſe den einzelnen Nitroglycerin-Theilchen eine genügende Verſchiebbarkeit, um ſelbſt ſehr heftige mechaniſche Erſchütterungen ertragen zu können, ohne zu explodiren, da in dieſem Präparate jedes Nitroglycerin-Tröpfchen in einer von den capillaren Kieſelpanzern gebildeten elaſtiſchen Hülle eingeſchloſſen erſcheint.

Das Hauptverdienſt Nobel's beſteht aber in der Erfindung, wonach ungefrorene Ladungen ſeines Präparates nur durch Anwendung von kleinen Mengen eines ſtarken Knallpräparates, wie z. B. des Knallqueckſilbers, mit Sicherheit und Leichtigkeit zur Explofion gebracht werden können; jedoch unter der Voraussetzung, daſs die das Knallqueckſilber enthaltende Kapſel, „Nobel's Sprengkapſel“, in unmittelbarer Berührung mit dem Dynamit zur Explofion gebracht wird.

Ohne dieſe Erfindung wäre es eigentlich unmöglich, das Nitroglycerin in der Sprengtechnik anzuwenden, und ohne dieſelbe wäre es Dr. Brocon nicht gelungen, die volle Kraftentwicklung der comprimirten Schieſswolle zu erzielen.

Die ungeheure Zerſtörungskraft, welche das Dynamit beſitzt, erregte in Oeſterreich umſomehr die Aufmerkſamkeit des beſtandenen k. k. Genie-Comités, als bis zu jener Zeit gerade die militäriſch wichtigſten Objecte der neueren Baukunſt, die eiſernen Brücken, völlig unverwundbar oder nur ſehr ſchwer zerſtörbar waren, es daher immer mehr wünſchenswerth wurde, ein briſanteres Sprengpräparat als das Schwarzpulver für Sprengungen im Kriege zu erlangen.

Reichs Kriegsminiſter Feldzeugmeiſter Baron Kuhn, die Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines kräftigen Präparates für die Ausrüſtung der techniſchen

Truppen kennend, liefs durch den damaligen Genie-Oberlieutenant Trauzl die Dynamitfabrication, wie folche in der zu Krümmel bei Hamburg erbauten Fabrik in Anwendung ift, ftudiren.

Die Verfuche, welche Trauzl's Bericht zufolge mit Dynamit im Jahre 1869 vom öfterreichifchen Genie-Comité vorgenommen wurden, haben die vorzügliche Verwendbarkeit des Dynamites dargethan, und veranlafsten die Annahme desfelben für die Militär-Sprengtechnik.

Die weiteren in Oefterreich, vom k. k. technifchen und adminiftrativen Militärcomité unter der Leitung des k. k. Genie-Oberften Beck mit Dynamit ausgeführten Verfuche umfaffen im Allgemeinen Holz-, Ziegelmauerwerks-, Ziegelgewölb-Mauerwerks-, Bruchftein-Mauerwerks-, Eifen- und Eisfprengungen. Auch wurden Dynamit-Erdminen in gröfserer Ausdehnung verfucht. Die Refultate aller diefer Verfuche haben in aufserordentlich kurzer Zeit Kenntniffe über die Wirkungen und die Verwendung des Dynamits für Zwecke der Militärtechnik in folcher Menge geliefert, dafs diefes Präparat kaum fobald durch ein anderes verdrängt werden dürfte.

Diefe Refultate kommen aber auch den Civil-Sprengtechnikern zu Gute, die fchon aus dem erften Verfuchsrefultate die eminente Wichtigkeit des Dynamits auch für die Montaninduftrie und den Bahnbau erkannten. Dafs das Dynamit in unglaublich kurzer Zeit in der Civil-Sprengtechnik eine fehr ausgedehnte Anwendung fand, ift einestheils dem k. k. Handelsminifterium zu danken, welches über Antrag des k. k. Reichs-Kriegsminifteriums auf Grund der günftigen Refultate jener Verfuche, die die Sicherheit des Dynamits gegen Stofs und Feuer dargethan haben, fowohl die Einfuhr des Dynamits als auch den Transport desfelben auf Eifenbahnen geftattet.

Oefterreich ift der erfte Staat, welcher alle kleinlichen Bedenken unbeachtet laffend und nur den grofsen Nutzen diefer Mafsnahme vor Augen habend, den gerechten Wünfchen der Dynamitconfumenten entgegenkam.

Die weitere Verbreitung des Dynamits verdankt die Sprengtechnik dem öfterreichifchen Genie-Officier Trauzl durch Veröffentlichung eines Werkes über die Eigenfchaften und Verwendung des Dynamits in der Sprengtechnik, wodurch jedem Ingenieur die Möglichkeit geboten wird, fich eine hinreichende Kenntnifs des Dynamits zu verfchaffen.

Um das Bekanntwerden des Dynamits in Oefterreich hat fich auch der energifche Chef der Firma Mahler & Efchenbacher aus Wien, Kaufmann Julius Mahler, Verdienfte erworben. Seinen Bemühungen verdankt die Dynamitfabrik in Zámky bei Prag ihre Entftehung.

Noch feien die Fortfchritte erwähnt, welche feit Erfindung des Dynamits in der Erzeugung desfelben zu verzeichnen find.

Die Forderungen der Bergtechnik, insbefondere des Kohlenbergbaues, drängten unabweislich zur Erzeugung eines Sprengmittels, welches mit der momentanen Entzündungsfähigkeit des Dynamits eine grofse Nachwirkung vereint. Die Folge davon war, dafs nunmehr nebft dem urfprünglichen Dynamit — reines Kiefelguhr-Dynamit — jetzt Dynamit Nr. I, noch die beiden Dynamitforten Nr. II und III erzeugt werden.

Auch der Uebelftand des Dynamits, das Hartwerden bei niederer Temperatur (+ 8 Grad Celfius), in welchem Zuftande es durch die gewöhnliche Kapfel nicht gezündet werden kann, ift durch Anwendung von befonderen Zündpatronen behoben. Diefe Zündpatrone, von Trauzl erfunden, befteht aus Nitroglycerin, Kalifalpeter, Harz und eigenthümlich bereitetem Holzftoffe. Trauzl hat auch fpeciell für militärifche Zwecke eine Zündpatrone aus Schiefswolle und Nitroglycerin erzeugt.

Die neuefte Verbefferung in der Dynamitfabrication ift die Darftellung von Trauzl's „Cellulofedynamit".

Den fortgefetzten Verfuchen Trauzl's ift es nämlich gelungen, ein Nitroglycerin-Pulver zu erzeugen, welches mit allen Vortheilen des Kiefelguhr-Dynamits

den Vortheil der Schiefswolle, gegen Einwirkungen des Waffers unempfindlich zu fein und die daraus folgenden Confequenzen vereinigt.

Trauzl machte fchon 1870 bei feinen Verfuchen zur Auffindung einer geeigneten Zündpatrone für gefrorenes Dynamit die wichtige Entdeckung, dafs gewiffe organifche Auffaugftoffe die Eigenfchaft befitzen, aufgefaugtes Nitroglycerin in Waffer vollkommen feftzuhalten und trotz hohen Waffergehaltes noch vollkommen explofibel zu bleiben. Die damals verwendeten Auffaugftoffe, nitrirter Holzftoff und Schiefswolle, konnten ihrer Gefährlichkeit wegen nicht für eine Maffenerzeugung dienen. Nach vielen Experimenten fand Trauzl endlich in dem auf eigenthümliche Weife präparirten Holzftoffe einen vollkommen geeigneten Auffaugeftoff, der 70 bis 75 Percent Sprengöl aufnimmt und mit diefem ein Sprengmittel bildet, welches die Eigenfchaft befitzen foll, in Berührung mit Waffer in feinen Mifchungsverhältniffen conftant zu bleiben und nach Auspreffen und Trocknen vollkommen feine frühere Kraft zu erlangen. Bei ftarkem Wafferzufatze, bei dem es die Eigenfchaft der Zündfähigkeit verloren hat und gegen die ftärkften mechanifchen Einwirkungen nahezu vollkommen unempfindlich ift, foll es feinen Nitroglycerin-Gehalt fefthalten, und bei Anwendung ftarker Knallfätze oder Zündpatronen ohne Trocknung mit hoher Kraftentwicklung explodiren.

Trauzl's Cellulofedynamit würde alfo mit der Schiefswolle alle Vortheile theilen, welche diefe gegenüber dem Nobel'fchen Dynamit befitzt. Es hätte aber gegenüber der Schiefswolle gleichzeitig jene bedeutenden Vortheile, welche dem Nitroglycerin-Pulver bisher faft überall den Sieg verfchafft haben, und fo die Urfache find, dafs in jüngfter Zeit fogar in England die Schiefswolle Schritt für Schritt an Terrain verliert.

Diefes unermüdliche Beftreben, Dynamit in folcher Vollkommenheit darzuftellen, dafs dasfelbe die Concurrenz eines anderen Sprengpräparates nicht zu fürchten hat; die unausgefetzten Verfuche, welche eine richtige gewinnbringende Anwendung des Dynamits bezweckten, erklären die jährlich fich fteigernde Zunahme des Dynamitverbrauches.

Die Dynamitfabrik in Zámky bei Prag, von welcher im Pavillon der modernen Sprengtechnik ein fchön gearbeiteter plaftifcher Plan ausgeftellt war, foll im Jahre 1872 circa 6000 Centner und bis Juli 1873 circa 5000 Centner Dynamit erzeugt haben, jedoch genügen diefe Mengen nicht mehr, um den gegenwärtigen Anforderungen der öfterreichifchen Eifenbahnbau-Unternehmungen gerecht werden zu können, wefshalb der Bau einer zweiten Dynamitfabrik in Oefterreich, und zwar nächft Prefsburg in kurzer Zeit in Angriff genommen werden foll.

Den Dynamitbedarf für Deutfchland liefert die Fabrik zu Krümmel bei Hamburg und war von diefer gleichfalls ein intereffanter Reliefplan, welcher die gefammte Fabriksanlage zur Anfchauung brachte, von Mahler ausgeftellt. Im Jahre 1872 foll diefe Fabrik circa 9400 Centner und bis Juni 1873 circa 8000 Centner Dynamit erzeugt, und einen Theil hievon nach Oefterreich, Italien und der Türkei verfendet haben.

Aufser in Oefterreich und Deutfchland beftehen noch Fabriken, welche Nobel'fches Dynamit erzeugen, in Schweden und in Amerika.

Die Ausftellung der Erzeugniffe der Dynamitfabrik in Zámky, veranlafst durch Mahler im Pavillon der modernen Sprengtechnik, war eine vollftändige.

Es befanden fich dafelbft alle zur Erzeugung von Dynamit nöthigen Rohmaterialien, als: grüne und rohe Kiefelguhr, wie folche in der Nähe Hamburgs gegraben wird; gebrannte und pulverifirte Kiefelguhr; dann Glycerin, Schwefel- und Salpeterfäure. Von letzteren dreien waren folche Mengen in Gläfern vertheilt, wie fie zur Darftellung von einem Pfund Nitroglycerin verwendet werden. Ferner war auch das Verhältnifs jener Mengen von Nitroglycerin und Kiefelguhr, in welchem diefe Materialien zur Bereitung von einem Pfund Dynamit Nr. I erforderlich find, veranfchaulicht.

Die Dynamitforten Nr. I, Nr. II und Nr. III, dann die Zündpatronen-Mifchung waren in Imitation ausgeftellt.

Dynamit Nr. I ift eine lichtorange oder gelbbraune, feinkörnige, plaftifche, fich etwas fett anfühlende Maffe, welche im ftark zufammengeprefsten Zuftande ein fpecififches Gewicht von 1·6 befitzt. Es enthält 75 Percent Nitroglycerin, welches durch 25 Percent Kiefelguhr abforbirt und hiedurch gegen mechanifche Einflüffe nahezu unempfindlich gemacht worden find. Der Centner diefer Dynamitforte koftet 100 fl. öfterr. Währung.

Dynamit Nr. II und III find röthlich braun und beträgt ihr fpecififches Gewicht 1·3. Dynamit Nr. II hat 50 Percent Nitroglycerin, 10 Percent Kiefelguhr und einen Zufatz von falpetrifirtem Holzmehle, Soda etc. Beim Dynamit Nr. III beträgt der Nitroglycerin-Gehalt nur 30 Percent.

Der Zollcentner Dynamit Nr. II koftet 80 fl., jener von Nr. III 62 fl. Die Zündpatrone zur Zündung gefrorenen Dynamits enthält ein Nitroglycerin-Pulver, von röthlichem Anfcheine, welches aus 45 Percent Nitroglycerin, 38 Percent Salpeter, 8 Percent Holzmehl, 4 Percent Harz, 1 Percent Soda und 4 Percent Kiefelguhr befteht. Der Zollcentner diefer Zündmifchung koftet 110 fl. öfterreichifcher Währung.

Bezüglich der Anwendbarkeit diefer Dynamitforten in der Sprengtechnik fei bemerkt, dafs Dynamit Nr. I vorzüglich in der Militär-Sprengtechnik, dann bei Sprengungen unter Waffer und überall dort Anwendung findet, wo die Ladung zur Zerftörung eines Objectes ohne jede Verdämmung angebracht wird. Auch in Schächten und Stollen wird bei Sprengungen in fehr feftem, maffigem Gefteine Dynamit Nr. I angewendet.

Dynamit Nr. II und III eignen fich vorzüglich in Steinbrüchen zur Gewinnung von Bruchfteinen und zu allen Sprengungen in Kohlen-Bergwerken. Die Wahl einer oder der andern Sorte richtet fich nach dem Härtegrade des Mittels, in welchem gefprengt wird.

Im Handel wird Dynamit hauptfächlich in Patronenform umgefetzt. Die Patronen jeder Dynamitforte haben 1 Zoll oder 7/8 Zoll Durchmeffer und 4 Zoll oder 2 Zoll Länge. Zur Entzündung diefer beiden Sprengpatronen-Gattungen werden noch fogenannte Auffatzpatronen erzeugt, in welche bei Bohrfchüffen die Sprengkapfel nebft Zündfchnur eingeführt und auf die Sprengladung aufgefetzt wird.

Jede Spreng-Patronengattung ift mit einer entfprechenden Anzahl Auffatzpatronen in Packete (zu 5 Zollpfund), diefe wieder in Kiften (50 Zollpfund) verpackt, welche letztere mit Plombe und Schutzmarke verfehen find.

Die Zündpatronen für gefrorenes Dynamit find nur in kleinen Kiften verpackt.

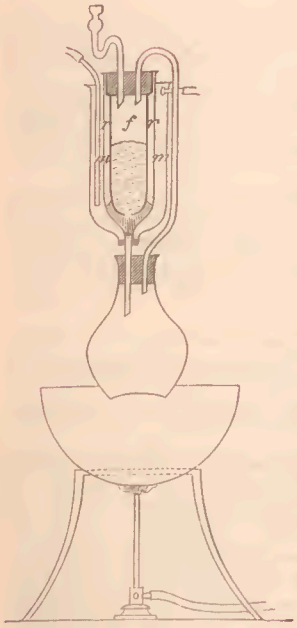
Lediges Dynamit, nur auf befonderes Verlangen beziehbar, wird zu 50 Pfund in Fäffern verpackt, welche gleichfalls Schutzmarke und Plombe erhalten.

In dem Pavillon der „modernen Sprengtechnik" waren die verfchiedenen Spreng- und Zündpatronen des Handels, fowie die erwähnten Verpackungsarten dem Befucher in überfichtlicher Weife vor Augen geführt. Auch waren Wärmeapparate, in welchen gefrorenes Dynamit in der Regel vor feiner Verwendung aufgethaut werden foll, ausgeftellt. Dasfelbe war der Fall mit allen zum Erzeugen von Patronen aus ledigem Dynamit erforderlichen Requifiten, wie: hölzerne Ladftöcke, Holzfchüffeln, hölzerne Löffel und Gummi-Handfchuhe.

Von A. Eckftein in Wien, waren aus vegetabilifchem Pergamentpapier erzeugte und mit einer wafferdicht fchliefsenden Compofition geleimte Patronenhülfen für Dynamit ausgeftellt.

Die Aufmerkfamkeit der Fachmänner erregte insbefondere ein vom öfterreichifchen Genie Hauptmann Hefs zufammengeftellter Apparat.

Es befteht nämlich bis jetzt noch kein Apparat, mit welchem die Kraft des Dynamits directe gemeffen werden kann; wefshalb man zur Beurtheilung



dieſes und ähnlicher Präparate gezwungen iſt, ſich mit der Beſtimmung des Nitroglycerin-Gehaltes der Nitroglycerin-Pulver zu begnügen.

Heſs hat nun einen Apparat zuſammengeſtellt, welcher geſtattet, mit einem Minimum von Aether in kurzer Zeit allen Nitroglycerin-Pulvern den Gehalt an Sprengöl vollſtändig zu entziehen und durch zwei Wägungen und eine kurze Extractionsoperation den Handelswerth eines ſolchen Präparates raſch zu ermitteln.

Im Principe mit Payens vielſeitig benütztem Apparate für fortgeſetzte Deſtillation übereinſtimmend, unterſcheidet er ſich von dieſem durch die Verwendung der ein für allemal zu wägenden Eprouvette *f*, deren Boden durchlocht iſt, und welche die Beſtimmung hat, eine Probe des zu prüfenden Präparates aufzunehmen, dann durch die äuſsere Kühlung der Extractionsröhre *r* mit flieſsendem Waſſer, das den Zwiſchenraum zwiſchen dieſer und dem Glascylinder *m m* ausfüllt.

Im Uebrigen mag die Einrichtung und der Gebrauch dieſes Apparates dem chemiſchen Techniker ſchon aus der Figur klar werden.

Das vom Genie-Hauptmanne Heſs ausgeſtellte Reagenspapier hat den Zweck, die Nitroglycerin-Präparate auf etwa in ihnen auftretende nitroſe Zerſetzungsproducte zu prüfen.

Die Ausſtellung des Nobel'ſchen Dynamits im Pavillon der modernen Sprengtechnik in ſo vollendeter und überſichtlicher Weiſe iſt begründet durch den hohen Werth, welchen dieſes Präparat als erſten Repräſentanten der Nitroglycerin Pulver in der Sprengtechnik, und zwar ſpeciell in Oeſterreich einnimmt.

Andere Nitroglycerin-Pulver waren auf der Ausſtellung des Jahres 1873 nicht vertreten; allerdings haben ein Theil derſelben, wie das weiſse Dynamit der Fabrik zu Sct. Lambrecht in Steiermark, keine bedeutende Verwendung aufzuweiſen; immerhin wäre es erwünſcht geweſen, den Lithofracteur von Krebs & Comp. zu Deutz, welcher nächſt Dynamit das bekannteſte und in anderen Staaten gebräuchlichſte Nitroglycerin-Pulver iſt, vertreten zu ſehen.

Intereſſant wäre auch eine Expoſition jener Dynamitſorten geweſen, welche während der Vertheidigung von Paris von Champion dortſelbſt erzeugt wurden. Champion nahm zur Auffaugung von 55 Percent Nitroglycerin 45 Percent Boghead- (Kohlen-) Aſche.

Durch Ausſtellung der genannten Nitroglycerin-Pulver wäre die Gruppe „Sprengmittel" vollſtändig geweſen.

Zündmittel. Die auſserordentlichen Vortheile, welche bei Sprengarbeiten durch die gleichzeitige Zündung mehrerer Ladungen erreicht werden, und die endliche Erkenntniſs dieſer Vortheile, erklären, daſs in letzterer Zeit vornehmlich das Beſtreben obwaltete, Zündmittel zu erhalten, welche die nahezu gleichzeitige oder momentane Zündung vieler Objecte zulaſſen.

Es waren daher auf der Ausſtellung nebſt den gewöhnlichen langſambrennenden Zündſchnüren noch die raſchbrennenden Zündſchnüre und die elektriſche Zündung ganz entſprechend vertreten.

Von den langſambrennenden Zündſchnüren waren ausgeſtellt: Sicherheitszünder von P. Heigl in Innsbruck; von der engliſchen Sicherheitszünder-

Fabriks-Actiengesellschaft in Meissen; von Howke & Martin in Genf; von Bickford-Smith & Comp. in Tückingmill, Cornwall; von Th. Winborg und von Liljeholmen in Stockholm; von Lindolen's Compagnie in Christiania.

Alle diese Zündschnüre haben Pulverseelen, welche mit Rücksicht auf die Verwendung der Zündschnüre in trockenen, feuchten oder nassen Mitteln, auf verschiedene Art umsponnen und weniger oder mehr mit Kalk, Theer etc. gedichtet werden.

Nach dem Zwecke, für welchen diese Zündschnüre erzeugt sind, unterscheidet man gewöhnliche, Sumpf- und wasserdichte Zündschnüre. Unter letzteren versteht man meistens die mit Guttapercha-Umhüllungen versehenen Zündschnüre für Zündungen unter Wasser, in welchem sie selbst bis auf 15 Fuss Tiefe brennen, während mit den Sumpfzündschnüren höchstens auf acht Fuss Tiefe unter Wasser gezündet werden kann.

Die raschbrennenden Zündschnüre, bis jetzt ausschliesslich in der Militär-Sprengtechnik angewendet, ermöglichen die nahezu gleichzeitige Zündung mehrerer Ladungen.

In Oesterreich ist die vom bestandenen k. k. Geniecomité dargestellte „Bleizündschnur" in Anwendung.

Die Veranlassung zur Erzeugung dieser Zündschnur gab die amerikanische raschbrennende Zündschnur „safety fuse". Dieselbe enthält ein Zündband, auf welchem eine alkoholische Mischung aus gleichen Theilen Bleieisen-Cyanürs und chlorsaurem Kali aufgetragen ist.

Der österreichische Geniegeneral Baron Ebner war nun bestrebt mit dieser Zündmischung Wollfäden zu imprägniren und diese mit einer entsprechenden Umhüllung zu versehen. Er projectirte einen Apparat, welcher diese Wollfäden durch die erwähnte alkoholische Mischung zieht und dieselben, nachdem sie mit diesem Satze behaftet sind, selbstthätig mit einem Bande umhüllt. Nach vollständiger scharfer Trocknung wird die Schnur nach einem vom österreichischen Genie-Hauptmanne Thill ausgebildeten Verfahren mit dünnem Blei umhüllt, respective in ein Bleirohr eingezogen und dieses an die Zündschnur gepresst, wodurch dieselbe von allen äusseren Einflüssen geschützt ist.

Das grosse Gewicht der Bleiumhüllung und die Sprödigkeit des Bleies bei grosser Kälte veranlassten den österreichen Artillerie-Hauptmann Trawniczek die Bleihülle durch eine Kautschukhülle zu ersetzen. Für die Imprägnirung der Wollfäden wählte Trawniczek eine Mischung aus gleichen Theilen Schwefelantimon und chlorsaurem Kali, einen Satz, dessen Bestandtheile überall leicht zu haben sind, und der zur völligen Mischung kaum ein Viertel jener Zeit braucht, wie die aus Bleieisen-Cyanür und chlorsaurem Kali bestehende Satzmischung.

Die Fortpflanzung des Feuers ist eine ungemein rasche, denn 100 Klafter einer der beiden raschbrennenden Zündschnüre haben nur drei Secunden Brenndauer.

Trotz der vielen Vorzüge dieser Zündschnüre, entsprechen dieselben bis jetzt noch nicht vollständig den Grundeigenschaften, welche man an eine tadellose Zündmethode stellt, nämlich: sichere und rasche Wirkung selbst aus grösserer Entfernung; Gleichzeitigkeit in der Zündung verbundener Ladungen; fortdauernde Erhaltung der Zündfähigkeit; und leichte Anwendung in jedem Medium.

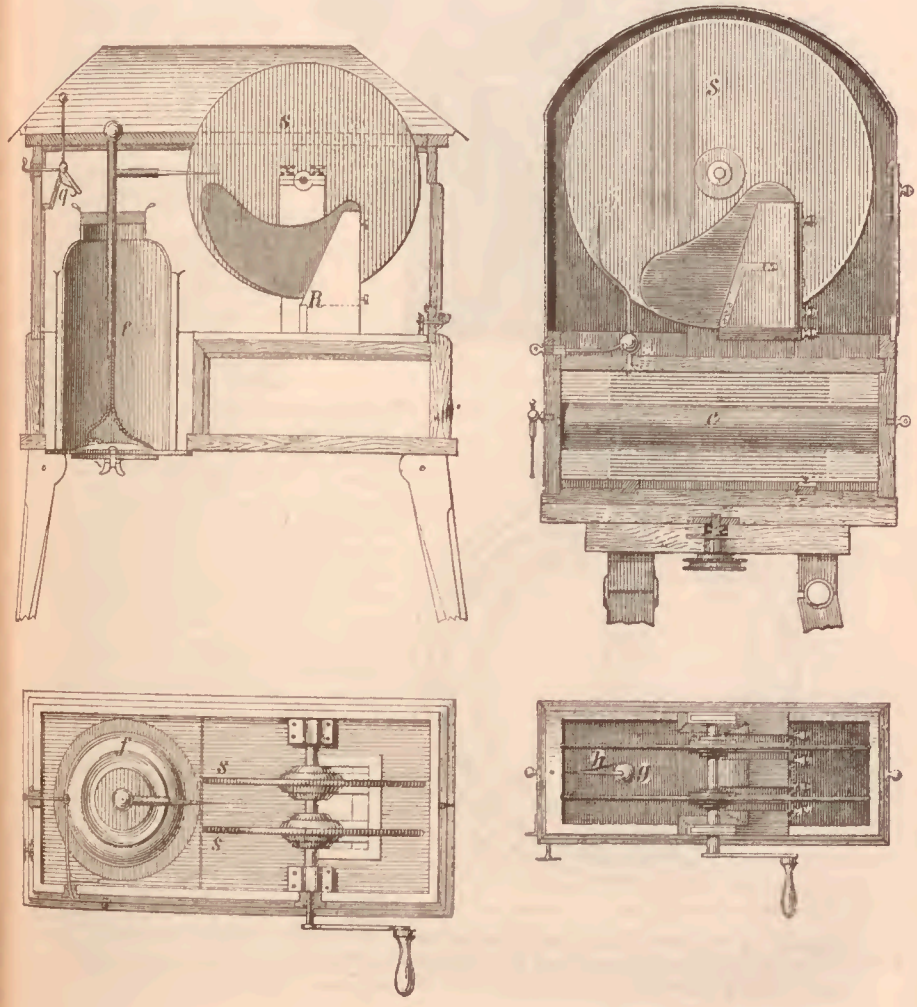
Solchen Anforderungen kann nur die Zündung mittelst Elektricität vollständig genügen, und es ist das grosse Verdienst des österreichischen Generals Baron Ebner die Wichtigkeit der elektrischen Zündung für Kriegszwecke zuerst erkannt und diese hiefür nutzbar gemacht zu haben.

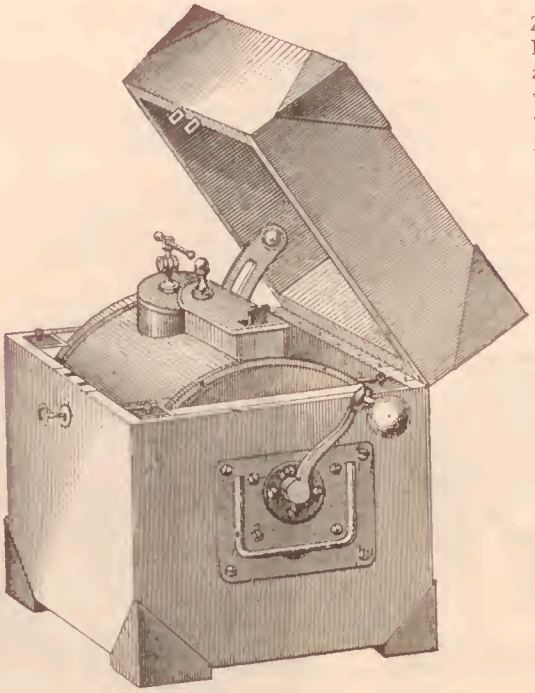
Die Benützung der Principien der Elektricität zum Zünden von Sprengladungen läßt sich in folgende drei Operationen theilen: *a*) Erregung der erforderlichen elektrischen Spannung; *b*) Herstellung der Strombahn oder Leitung; *c*) Einfügung der Unterbrechungsstellen an jenen Orten, wo die Zündung erfolgen soll.

Man unterſcheidet daher bei jeder elektriſchen Zündung: Die Zündmaſchine, die metalliſche Leitung und den elektriſchen Zünder.

Im Pavillon der modernen Sprengtechnik konnte man alle elektriſchen Zündapparate, welche überhaupt auf der Ausſtellung vertreten waren, in einer Gruppe vereint ſehen. — Man fand dort reibungs-elektriſche, magneto-elektriſche, galvaniſche, dynamo-elektriſche und elektro-magnetiſche Zündapparate. In Oeſterreich ſind reibungs-elektriſche Zündapparate im Gebrauch.

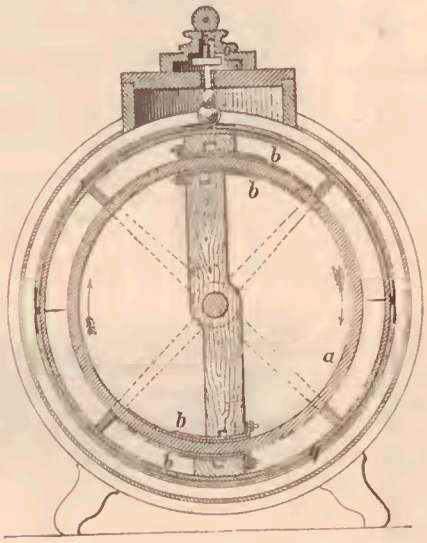
Ebner fand durch die Praxis die Anſicht beſtätigt, daſs das ſchwierige Problem der Minenzündung, die gleichzeitige Entzündung vieler Sprengladungen, am leichteſten durch Elektricität von hoher Spannung, alſo durch Reibungselektricität gelöſt werden könne. Er hat daher anfänglich der Elektriſirmaſchine eine für dieſen beſonderen Zweck geeignete Einrichtung gegeben.





Der älteſte Ebner'ſche Zündapparat iſt eine Elektriſirmaſchine mit zwei Scheiben *s* aus Glas von zehn Zoll Durchmeſſer und einem Glascondenſator.

Die Erregung der Elektricitäten geſchieht durch Reiben der Glasſcheiben mit auf Reibkiſſen *R* aufgetragenem Amalgam. — Die Entladung der Leydnerflaſche *f* zum Zwecke einer Zündung oder zur Prüfung der Maſchine wird durch die bei *g* angebrachte Entladevorrichtung bewirkt. Dieſer tragbare Apparat iſt für den Gebrauch in Feſtungen vollkommen entſprechend.



Bei dem Ebner'ſchen Feld Zündapparate ſind die beiden Scheiben *S* aus Hartgummi, haben wie beim Feſtungsapparate zehn Zoll Durchmeſſer und wird mit der durch Reiben des Hartgummi mit Amalgam erregten Elektricität ein Condenſator *C* aus weichem und gefirniſstem Kautſchuk geladen. Dieſer Condenſator, ein Hohlcylinder, iſt unterhalb des Reibungsapparates angebracht und kann durch den Entlader *h* im geeigneten Momente mit der Leitung in Verbindung gebracht werden. — Der Apparat iſt wie ein Torniſter tragbar und wird beim Gebrauche auf ein dreifüſsiges Geſtell befeſtigt.

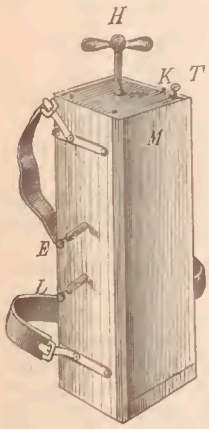
Der letzte von Ebner conſtruirte Reibungsapparat iſt der elektriſche Cylinder Zündapparat, bei welchem die Elektricität durch Dehnung eines Kautſchukcylinders *a* zwiſchen zwei Pelz-Reibzeugpaaren *b* erzeugt und in einen Condenſator *q* von weichem Kautſchuk angeſammelt wird. Das Metallgehäuſe, in welchem Kautſchukcylinder und Condenſator angebracht ſind, trägt die Entladungsvorrichtung und iſt luftdicht verſchloſſen, ſo daſs dieſer Apparat von äuſseren Einflüſſen unabhängiger als die beiden erſteren gemacht iſt.

Für Bergwerke wird vom Ingenieur Abegg zu Biftritz in Böhmen ein elektrifcher Zündapparat erzeugt, bei welchem ein Cylinder mit Pelz gerieben wird und der Condenfator aus einem Glasgefäfse befteht. — Am Apparate ift keine Entladungsvorrichtung vorhanden, da fich der Condenfator bei gehöriger Spannung von felbft entladet. Derfelbe ift in einem maffiven Gehäufe luftdicht gefchloffen und entfpricht befcheidenen Forderungen vollkommen.

Eine zweite Eigenart öfterreichifcher Zündapparate find die magneto-elektrifchen Zündapparate vom Mechaniker S. Markus in Wien.

Geniegeneral Baron Ebner hat durch Aenderung der bei den reibungselektrifchen Zündapparaten verwendeten Spaltzünder ihre Empfindlichkeit derart gefteigert, dafs man hoffen konnte, das Problem der gleichzeitigen Zündung auch durch die fchwächeren Spannungsftröme magneto-elektrifcher Mafchinen in genügender Ausdehnung zu löfen. Die Anregung und Unterftützung des beftandenen k. k. Genie-Comités haben Markus in den Stand gefetzt, magneto-elektrifche Zündapparate mit kurzer Bewegung zu erzeugen.

Die Figur ftellt den Apparat vor Augen. Die Pole des hufeifenförmigen Stahlmagnetes *M* liegen zunächft der oberen Deckplatte. Mit dem Handgriffe *H* kann, indem man ihn nach rechts dreht, der im Apparate liegende Anker in eine neue Stellung gebracht werden. Hiebei wird eine ftarke Feder gefpannt, aber der Zurückgang des Ankers ift durch das Einfallen eines Sperrkegels *K* verhindert. Läfst man durch Niederdrücken des Kopfes *T* die Sperrvorrichtung aus, fo fchnellt der Anker in feine Ruhelage zurück, und in den ihn umgebenden Drahtgewinden entwickelt fich ein elektrifcher Strom, welcher durch die untere, mit *L* bezeichnete Schraubenklemme in den Leiftungskreis eintritt, und durch die obere mit *E* bezeichnete Schraubenklemme in den Apparat zurückkehrt.



Von diefem Apparate waren drei Gattungen mit verfchiedenen Stärkegraden ausgeftellt. — Diefer Apparat befitzt die höchft wünfchenswerthen Eigenfchaften der einfachen Handhabung, der fteten Wirkungsfähigkeit und der Unabhängigkeit von äufseren Einflüffen in hohem Grade. Die Leiftung des Apparates hängt hier insbefondere von der Güte der angewendeten Zünder ab. Nach Verfuchen ift die gröfste Wirkung des Apparates das gleichzeitfge Abfprengen von acht Zündern, welche am Ende einer unter Waffer liegenden Doppelleitung aus Guttapercha-Draht à 800 Klafter Länge eingefchaltet find.

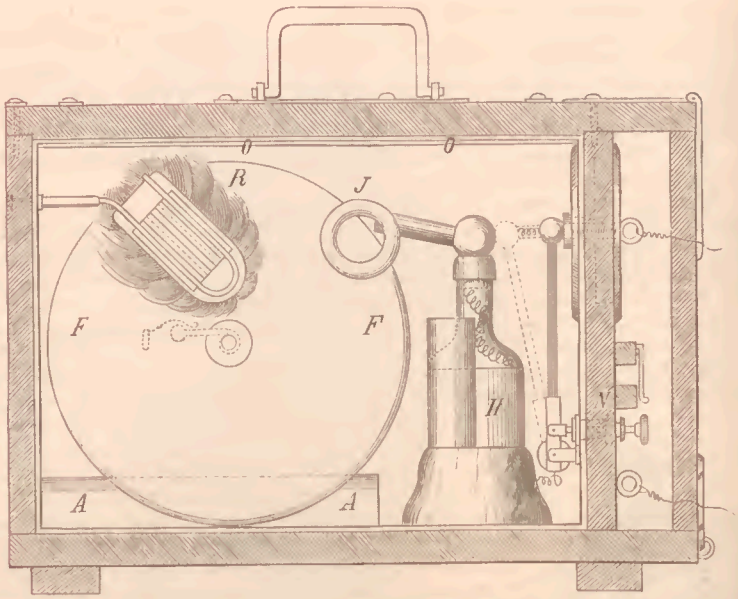
Diefer Apparat ift gegenwärtig bei den preufsifchen Pionnieren eingeführt.

Markus magneto-elektrifcher Rotationsapparat unterfcheidet fich von dem früher befchriebenen Apparate dadurch, dafs bei ihm eine continuirliche Drehung alfo eine fortwährende Stromerzeugung ftattfindet. Er wird in Fällen, wo man den elektrifchen Strom in rafcher Folge zu verfchiedenen Objecten gelangen laffen will, angewendet.

In Deutfchland werden von A. Bornhardt, herzoglichem Hof-Mechaniker in Braunfchweig „Patent-Zünd-Elektrifirmafchinen" erzeugt.

Der Reibungsapparat diefer Mafchine befteht aus einer Hartgummifcheibe *F* von 26 Centimeter Durchmeffer, welche durch Reibung zwifchen Pelzwerk *R* elektrifch wird. Die Elektricität wird durch den Saugapparat *J* in dem Flafchen-Condenfator *H* angefammelt. Die Elektrifirmafchine befindet fich in einem luftdicht verfchloffenen Blechkaften, in welchen zum Trockenhalten noch Rollen *A* mit Waffer, abforbirenden Subftanzen (Kohle) eingelegt find.

Diefer Apparat, obgleich fehr kräftig und den Forderungen im Bergbaue vollkommen entfprechend, fteht den Ebner'fchen Apparaten an Wirkung nach.



Die preufsichen Pionniere hatten früher für die Zündung mittelft galvanifcher Elektricität den Zellenapparat in ihrer Ausrüftung. Derfelbe ift eine aus 36 Kupfer-Zink-Elementen beftehende galvanifche Batterie.

In Deutfchland findet der dynamo-elektrifche Zündapparat von den Mechanikern Siemens und Halske in Berlin Anwendung.

Diefe benützen zur Entwicklung kräftiger Inductionsftröme die Rotation einer Drahtfpule zwifchen zwei Elektromagneten, die, urfprünglich fchwach angeregt, durch die mechanifche Arbeit der Spulendrehung bald verftärkt werden, indem der Spulendraht fich in Windungen um deren Armen fortfetzt. Im geeigneten Momente wird die Verbindung der Spule mit den Magneten unterbrochen, und der Inductionsftrom in die Leitung entfendet. Jedoch auch diefer Apparat fteht den Reibungsapparaten nach.

Frankreich war nur durch einen und zwar durch Breygünet's magneto-elektrifchen Zündapparat vertreten.

Diefer Apparat befteht aus einem conftanten Stahlmagnete *N O S*, auf deffen Ende je eine Drahtfpule *E E* aufgefchoben ift. — Der Anker *A A*, welcher gewöhnlich an den Polen aufliegt, wird nach Herausziehen der Sperrvorrichtung *X*, im Momente der beabfichtigten Zündung, durch einen ftarken Schlag auf den Kopf *B* des bei *a* beweglichen Hebels abgeriffen.

Durch das Abreifsen des Ankers kommt der Magnetismus der Schenkel zur Geltung, indem er in den Spulen *E E* einen Strom erzeugt, der dann durch gehörige Schaltung in die Zündleitung, refpective zu den Zündern gelangt. —

Diefer Apparat im Vereine mit einer Spule Guttaperchadraht auf einem Geftelle befeftigt, kann von einem Manne am Rücken getragen werden. — Der Guttaperchadraht haf zwei Kupferadern deren einen Enden im fteten Contacte mit dem Apparate find, während die beiden anderen Enden nach Auslegen des Drahtes, was ohne Herabnehmen der Spule gefchieht, mit dem Zünder verbunden werden.

Diefer Apparat foll gegenwärtig bei den Verfuchen des französifchen Geniecorps angewendet werden.

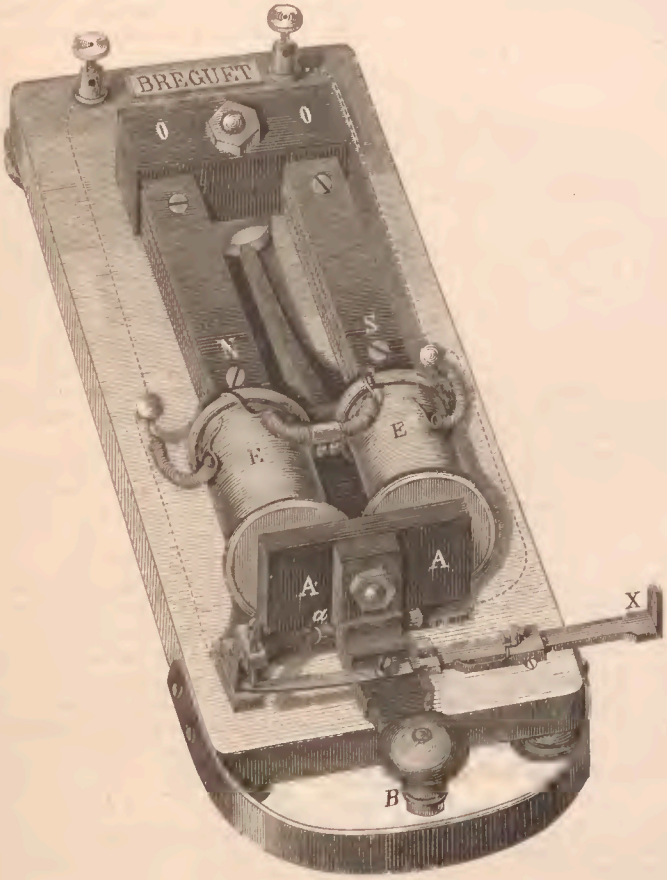
Der Collection elektrifcher Zündapparate waren auch noch jene Apparate beigegeben, welche wie die Lufttthermometer und der Funkenmikrometer, zum Prüfen des elektrifchen Funkens auf Wärmemenge dienen.

Die ausgeftellten Funkenplatten und Blitztafeln genügen nicht zur Unterfuchung elektrifcher Zündapparate.

Der zweite bei der elektrifchen Zündung in Betracht kommende Factor ift die Leitung, welche die vom Zündapparate gelieferte Elektricitätsmenge zu der zu fprengenden Ladung führen, fomit aus einer ftetigen Folge von guten Elektricitätsleitern beftehen mufs.

Man unterfcheidet bei einer jeden elektrifchen Leitung die Luft- oder Hinleitung, in welcher die Elektricität vom Apparate bis zu ihrem Wirkungsorte auf wohl ifolirten Metalldrähten angewiefen ift, und die Erd- oder Rückleitung, bei welcher die Elektricität durch den Erdboden oder durch einen fonftigen Leiter zum Apparate rückgeleitet wird.

Nachdem mit einem Zündapparate eine um fo gröfsere Zahl vollkommen gleichartig erzeugter elektrifcher Zünder momentan gefprengt werden können, je ifolirter auch die Rückleitung ift, fo wendet man bei wichtigen Sprengungen



(Kriegsſprengungen) wo auf einen ſicheren Erfolg gerechnet wird, ſtets iſolirte Haupt- und Rückleitung an.

Zu den Drahtleitungen für elektriſche Zündungen werden gewöhnlich verwendet: Meſſingdraht, Guttaperchadraht und Drahtkabeln.

Der Meſſingdraht wird für Hauptleitungen, manchmal auch für Rückleitungen an Iſolatoren befeſtigt, deren Glocken aus Glas, Porcellan oder Kautſchuk erzeugt ſind. Eine Gattung der Iſolatoren von der Form der Nagelbohrer haben Hefte aus Horn mit zwei Einſchnitten zum Einlegen der Drahtleitung und werden in Braunſchweig vom Mechaniker Bornhardt angefertigt.

Der Guttaperchadraht enthält gewöhnlich nur einen Kupferdraht, welcher durch Umpreſſung von Guttapercha vollſtändig iſolirt wird.

Bei Kabeln wird der Guttaperchadraht durch Hanf und Blech- oder Eiſendraht-Umhüllungen beſonders widerſtandsfähig gemacht. Die Drahtkabel enthalten meiſtens mehrere Drahtadern.

Der Pavillon der modernen Sprengtechnik enthielt nur die in Oeſterreich angewendeten Drahtleitungen.

Sonſt hatten folgende Firmen in der Gruppe XIV ausgeſtellt: Siemens Brothers in London; Hoopers Telegraph Works in London; The India Rubber; Guttapercha et Telegraph Works Company in London; Telegraph Conſtruction and Maintenance Company; Bonis C. in Paris; Legay C. in Paris.

Die verſchiedenen Kabelconſtructionen ſind bei der erwähnten Gruppe beſprochen.

Der dritte wichtige Factor der elektriſchen Zündung iſt der Zünder, welcher die Anbringung von Unterbrechungsſtellen in der Leitung an jenen Orten geſtattet, wo die Zündung der Sprengladung durch Vermittlung eines, von einem kleinen elektriſchen Funken noch mit Sicherheit entflammt werdenden Stoffes erfolgen ſoll.

Mit Ausnahme des Zünders für galvaniſche Elektricität,* müſſen alle elektriſchen Zünder, mag deren Conſtruction wie immer beſchaffen ſein, dieſen Forderungen entſprechen.

Von den elektriſchen Zündern ſind Pulver- und Dynamitzünder zu unterſcheiden. Genügt bei erſteren ſchon der Zünderſatz zum Zünden der Ladung, ſo muſs bei letzteren noch eine Nobel'ſche Sprengkapſel eingeſetzt werden.

Zu dieſer Gattung können auch die in England angewendeten elektriſchen Zünder für die Entzündung von comprimirter Schieſswolle gerechnet werden. Dieſelben enthalten nebſt dem Zündſatze noch loſes Knallqueckſilber.

An elektriſchen Zündern waren in ihren verſchiedenen Erzeugungsſtadien ausgeſtellt: für Reibungs-Elektricität Pulverzünder nach den Syſtemen Ebner und Bornhardt; Dynamitzünder vom Werkführer-Aſſiſtenten Geitner des k. k. technischen und adminiſtrativen Militärcomité, dann von den k. k. Hauptleuten J. Schmidt des Genieſtabes und Trawniczek des Artillerieſtabes.

Für elektro-magnetiſche Apparate: Pulverzünder von Ebner und die engliſchen Schieſswollzünder von Abel (Director des chemiſchen Departements in Woolwich) endlich Zünder nach preuſsiſchem Syſteme für Zellenapparate.

Die Zündmiſchung der Zünder für Reibungs- und für galvaniſche Elektricität beſteht aus gleichen Theilen Schwefelantimon und chlorſaurem Kali. Bei dem Zünder für elektro-magnetiſche Zündapparate, welche empfindlicher als erſtere ſein müſſen, iſt bei den öſterreichiſchen Zündern der erwähnten Zündmiſchung noch ein Graphitpulver beigemengt. Bei den engliſchen Zündern beſteht der Zündſatz aus Phosphorkupfer, chlorſaurem Kali und Schwefelkupfer.

---

* Bei Zündern für galvaniſche Elektricität iſt ſtatt der Unterbrechungsſtelle ein feiner Platindraht im Zünder eingeſchaltet, welcher, durch den galvaniſchen Strom zum Glühen gebracht, die Zündmiſchung entzündet.

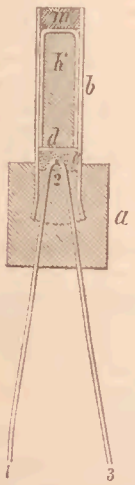
Verſuche, Zünder zu conſtruiren, bei welchen ſtatt der Beimengung des Graphitpulvers eine Graphitbrücke zwiſchen den Elektroden gemacht und dieſe mit einer Nadelſpitze geritzt wird, haben ſich nicht bewährt.

Ebenſo wurde die Erzeugung der Zünderkörper aus Guttapercha, welche eine ſehr raſche Fabrication möglich machte, aufgegeben, da die flüchtigen Oele der Guttapercha den Zündſatz verderben.

Die Zünderkörper wurden in letzterer Zeit entweder aus einer Harzmiſchung gepreſst oder, was noch beſſer iſt, aus einer Maſſe, beſtehend aus Schwefel und Glaspulver (oder Cement, Porzellanerde etc.), gegoſſen.

Die Beſchreibung aller der erwähnten Zünder würde zu weit führen, und es genügt, die Beſchreibung des von J. Schmidt und Trawniczek für Reibungsapparate conſtruirten Dynamitzünders anzugeben, welcher bezüglich Verläſslichkeit und ſolider Conſtruction alle anderen Zünder übertrifft.

Das Meſſingröhrchen *b* und der Meſſingdraht *1 2 3* ſind mit einer feſten Maſſe (aus Schwefel und Glaspulver) *a* umgoſſen und hat der Draht bei *2* eine feine Spalte, über welcher unmittelbar das Röhrchen mit einem Zündſatze *e* verſehen iſt. Auf dem Zündſatze ſitzt ein Schieſspapierplättchen *d*, darauf eine mit einem Gramm Knallqueckſilber gefüllte, auſsen mit Schellack beſtrichene Kapſel *k*, welche ſchlieſslich durch einen Pfropfen aus plaſtiſcher Maſſe gegen das Herausfallen und gegen den Einfluſs der Feuchtigkeit geſchützt wird.



Eine beſondere Sorgfalt iſt bei dieſen Zündern auf die Unveränderlichkeit, Feinheit und Gleichheit der Spalte verwendet, denn durch dieſe und die niedere Zündungstemperatur des Zündpräparates iſt die Empfindlichkeit des Zünders bedingt.

Die Unterbrechungsſpalte wird mit einer ſehr feinen Scheere erzeugt, und ſodann die Gröſse der Spalte mittelſt eines aus einer Smee'ſchen Batterie, einem kleinen Rumkorff und einer Queckſilberwippe zuſammengeſetzten Apparates geprüft, bei welchem beim Schlieſsen des Stromes ein Funken überſpringt. Werden zur Herſtellung der Spalte Scheeren mit genau gleichen Schneiden benützt und wird beim Einſchalten des Zünders in den Unterſuchungsapparat ſtets ein Funken von gleich groſser Schlagweite ſichtbar, ſo kann man annehmen, daſs die Zünder bezüglich ihrer Widerſtände nur wenig differiren, folglich beim Zünden vieler Objecte ein Verſagen einzelner unmöglich wird

Dieſem Zünder kommt an Güte der von Geitner conſtruirte am nächſten, und dürfte derſelbe in der Civil-Sprengtechnik groſse Anwendung finden.

Die vielen Syſteme von elektriſchen Zündapparaten nebſt den zugehörigen Zündern, welche auf der Ausſtellung vertreten waren, ſprechen deutlich von dem Beſtreben, der elektriſchen Zündung in der Sprengtechnik eine nutzbringende und ausgiebige Verwerthung zu ſichern.

Wenngleich anfänglich der Werth der elektriſchen Zündung nur vom Kriegsingenieur erkannt wurde, indem er darin das Mittel fand, Minen, ſeien dieſelben in der Erde in einer Befeſtigung, im Waſſer etc. angelegt, in dem Momente ſelbſt aus groſser Entfernung ſpielen zu laſſen, in welchem der Feind ſich in ihrem vollen Bereiche befindet, ſo iſt ſie nichts deſtoweniger auch dem Civilingenieur von Vortheil. Es entfällt durch die Zündung genau im Augenblicke des gegebenen Signales die gewöhnliche Urſache, welche in Steinbrüchen, im Bergbaue und ſonſtigen Sprengarbeiten die Gefährdung der Arbeiter und nur zu oft den Verluſt ihres Lebens veranlaſst.

Thatſächlich kommen bei Stein-Sprengarbeiten, wo die elektriſche Zündung angewendet wird, bedeutend weniger Unglücksfälle vor als bei Anwendung der gewöhnlichen Sicherheits-Zündſchnur. Durch das gleichzeitige Sprengen mehrer Bohrſchüſſe, deren Wirkungsſphären in einander greifen, wird auch eine gröſsere

Ausbeute erzielt. Zündungen von Ladungen auf mehr als 8 Fuſs Tiefe unter Waſſer können nur auf elektriſchem Wege ſicher und einfach vorgenommen werden.

Trotz dieſer Erwägungen wird jedoch die Anwendung der elektriſchen Zündung nur langſam Verbreitung finden, weil dem Ingenieur ein Leitfaden zur Benützung dieſer Zündmethode bis jetzt nicht zugängig iſt. Durch ausgeſtellte Zündapparate und Zünder allein wird ſich der Laie über die Tragweite dieſer Zündungsart und über die Grundſätze, nach welchen ſie anzuwenden iſt, kein Urtheil bilden können.

Noch ſei einer beſonderen Methode der Zündung Erwähnung gethan, welche mittelſt der elektriſch-automatiſchen Zünder bewirkt wird.

Solcher Zünder ſah man im Pavillon der modernen Sprengtechnik zwei Gattungen: einer vom k. k. General Baron Ebner für Seetorpedo, und einen vom k. k. Geniehauptmann Trauzl für Landminen conſtrüirt.

Durch Ebner's Zündvorrichtung wird im Momente, als das Schiff an den verſenkten Torpedo anſtoſst, der im Torpedo befindliche elektriſche Zünder in die Leitung eingeſchaltet, gleichzeitig ein Extraſtrom von hoher Spannung gebildet, welcher die Entzündung des Zünders bewirkt.

Bei Trauzl's activirtem automatiſchem Zünder erfolgt die Zündung auf mechaniſchem Wege durch Anſtoſs oder Tritt, indem die mechaniſche Gewalt der letzteren eine Percuſſionszündung in Wirkſamkeit bringt.

Die Activirung des Zünders geſchieht durch die Einſchaltung desſelben in einen elektriſchen Stromkreis, der aber im Zünder ſelbſt ſo lange unterbrochen iſt, als nicht ein Stoſs oder Druck gegen die Zündvorrichtung ausgeübt wird.

Durch den Stromſchluſs wird ein mit der Zündvorrichtung verbundener kleiner Elektromagnet activirt, der Anker desſelben angezogen und dadurch eine Hemmung, welche im unactivirten Zuſtande trotz Stoſs an dem Zünder die Entzündung hindert, beſeitigt, mithin der Zünder in Wirkſamkeit geſetzt.

Iſt die Leitung in der Zündſtation ausgeſchaltet, ſo kann die Zündvorrichtung nicht in Thätigkeit treten.

Lehrmittel-Ausſtellung und Verſuchsdarſtellungen. Dieſe Gruppe gab theils durch plaſtiſche, theils durch bildliche Darſtellungen eine ſyſtematiſche Belehrung über das in den erſten drei Gruppen zur Darſtellung gebrachte Materiale, auſserdem neue literariſche Werke und endlich einige intereſſante und praktiſch wichtige Beiſpiele, durch welche die Kraft der neueren briſanten Sprengmittel, ſpeciell ihres wichtigſten Repräſentanten, des Nobel'ſchen Dynamits, zur Anſchauung gebracht werden ſollen.

In 11 Caſſetten waren Spreng- und Zündmittel ausgeſtellt.

Eine Caſſette enthielt die im Handel vorkommenden Spreng-, Auſſatz- und Zündpatronen, dann ſolche Sprengpatronen, welche für Sprengungen unter Waſſer beſondere Patronenhülſen erhalten und auſserdem gedichtet werden müſſen, endlich die drei Gattungen Nobel'ſcher Sprengkapſeln mit 0·3, 0·4 und 0·5 Gramm Knallqueckſilber-Füllung. Ueberdieſs war die Verpackungsart dieſer Kapſeln zu 50 und 100 Stück in Blechbüchſen veranſchaulicht.

In der zweiten Caſſette ſah man die in Oeſterreich gangbaren, langſam brennenden Zündſchnüre, deren Verbindung mit der Sprengkapſel und der Herrichtung zum Zünden. Dieſen anſchlieſsend war die amerikaniſche und öſterreichiſche raſch brennende Zündſchnur, letztere in ihrem Erzeugungsſtadium und in Verbindung mit der Sprengkapſel.

Der dritte Carton enthielt Trawniczek's Zündſchnur in den verſchiedenen Stadien der Erzeugung, dann die in Oeſterreich gebräuchlichſten Drahtleitungen für elektriſche Zündungen, von welchen jene vom Werkführer Aſſiſtenten Geitner des k. k. techniſchen Militärcomités für Zündungen von Bohrladungen Erwähnung verdienen. Es werden für dieſen Zweck Doppeldrähte in Holzſtäben oder in einem Papierbande iſolirt eingezogen.

Die weiteren vier Caſſetten enthielten elektriſche Pulver-, Dynamit- und Schieſswoll-Zünder nach den Syſtemen von Ebner, Trawniczek, Schmidt, Geitner, Bornhardt und Abel.

In den anderen Caſſetten waren die Verbindungen der raſch brennenden Zündſchnüre, der elektriſchen Drahtleitungen, dann der Drahtleitungen mit den verſchiedenen elektriſchen Zündern und endlich letztere mit den Auffatzpatronen für Sprengungen im Trockenen oder unter Waſſer von weichem oder gefrorenem Dynamit überſichtlich geordnet ausgeſtellt.

Die Anordnung der Drahtleitungen für elektriſche Zündungen in Steinbrüchen und Stollen war auf vier Wandtafeln dargeſtellt.

Solche und Photographien über vom k. k. techniſchen Militärcomité ausgeführte Holz-, Eiſen- und Mauerwerks-Sprengungen, dann geſprengte Holzbalken und Eiſenplatten zeigten die immenſe Kraft dieſes Präparates.

In der italieniſchen Abtheilung brachte eine Wandtafel die wenigen von italieniſchen Militäringenieuren vorgenommenen Dynamitſprengungen zur Kenntniſs.

Zur Vervollſtändigung der Lehrmittel-Ausſtellung hat Lehmann's und Wentzel's Buchhandlung für Technik und Kunſt in Wien die über Bergbau, Hüttenkunde und Salinenbetrieb handelnden neueren Werke ausgeſtellt.

Bei der groſsen Verbreitung des Dynamits und bei dem Beſtreben, der elektriſchen Zündung in der Civil-Sprengtechnik eine Zukunft zu ſichern, muſs der gänzliche Mangel an Schriften, welche die Verwendung des Dynamits zu Sprengungen in Steinbrüchen, Stollen, Tunnels, unter Waſſer etc. behandeln, dann ſolcher, welche über das Weſen der elektriſchen Zündung und den Forderungen, die ihre richtige Benützung bedingen, Aufſchluſs geben, hervorgehoben werden.

Schlieſslich ſei noch der Rettungsapparate erwähnt, welche im Pavillon der modernen Sprengtechnik in vier Exemplaren vertreten waren, und zwar die beiden öſterreichiſchen Apparate von Martony und Ebner, dann der franzöſiſche von Rouquayrol-Denayrouze und der engliſche von Laad.

Bei erſteren drei Apparaten wird dem in mit ſchädlicher Luft gefüllten Stollen etc. beſchäftigten Arbeiter friſche Luft aus eiſernen Flaſchen zugeleitet, wo dieſelbe comprimirt iſt.

Bei dem engliſchen Apparate wird die ſchlechte Luft beim Athmen durch ein vor dem Munde des Arbeiters in einem kleinen Blechcylinder verwahrtes Kohlenpulver geſaugt und gereinigt, reſpective athembar gemacht.

Ueberblickt man die im Vorſtehenden geſchilderten Errungenſchaften im Gebiete der Sprengtechnik, ſo kommt man zu dem erfreulichen Reſultate, daſs in den letzten 20 Jahren bedeutende Fortſchritte gemacht wurden und das gröſste Verdienſt in der Verbeſſerung der Spreng- und Zündmittel Oeſterreich für ſich in Anſpruch nehmen kann. Insbeſondere ſind es die hervorragenden Leiſtungen der öſterreichiſchen Genie- und Artillerieofficiere, welche eine würdige Vertretung der Sprengtechnik auf der Weltausſtellung im Jahre 1873 geſtatteten.

FORTIFICATION.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Die wenigen dem Gebiete der Fortification angehörigen Ausſtellungsobjecte fallen auf Spanien, welches Land durch das Ingenieurcomité die von ſpaniſchen Genieofficieren in neuerer Zeit herausgegebenen Werke und nach ihren Angaben mit groſsem Koſtenaufwande, ſeltener Schönheit und Genauigkeit

conſtruirten Fortificationsmodelle ausſtellte und dadurch einen Fingerzeig gab, in welcher Weiſe die Fortification auf der Weltausſtellung vertreten ſein konnte.

Die Jury erkannte dafür auf die wohlverdiente Auszeichnung mit der Verdienſtmedaille.

Wir finden nun an Büchern:

Etudios ſobre las caſamatas para Artigleria von Oberſten D. Emilio Bernaldez. 1862, Noticia ſobre la gran defenſa von Oberſtlieutenant Proſperi, 1744. Derſelbe gibt eine durchaus originelle Fortificationsmethode an, in welcher die Nahvertheidigung (Grabenbeſtreichung) auf Traditoren und Reverswirkung baſirt, ferner eine ſinnreiche Art des Abſchwenkens der flankirenden Geſchütze in einen ſichernden Hohlbau nach dem Schuſſe und wenn nicht geſeuert werden ſoll.

Memoria ſobre el eſtado de las Defenſas maritimas (Zeitpunkt: Einführung der gezogenen Geſchütze) von Rafael Cerero.

Nuovas Minas de Guerra von Verdu (bekannt).

Von Feldmarſchall Don Joſé Herrera Garcia finden wir eine Abhandlung: das Gleichgewicht zwiſchen Küſtenbefeſtigungen und den gezogenen Geſchützen herzuſtellen.

Das bekannte Manuel des Ingeneros von Valdés. 1870.

Das bedeutendſte Werk, das den an originellen und genialen Ideen reichen Oberſten Rodriguez de Quijano y Arroquia zum Verfaſſer hat, betitelt ſich: La fortification en 1867, und iſt verdeutlicht durch zwei ſchöne, mit der Verdienſtmedaille gekrönte Modelle. Die Front Rodriguez iſt poligonal, ſchwach nach auswärts gebrochen, der Graben durch einen Koffer mit Hofraum, als deſſen Kopf ſich ein runder caſematirter Thurm zeigt, flankirt. Der Theil hinter dem Koffer iſt als Wallfort conſtruirt. Dieſes beſitzt zwei Stockwerke ſinnreich conſtruirter, ſehr weitläufiger Caſematten, von welchen jene, die zur Beſtreichung des Vorfeldes eingerichtet ſind, theils durch volle, theils durch halbe (elevirte) Scharten, in den ſchützenden Erdvorlagen eingeſchnittene Scharten oder auch durch Panzer für Minimal-Schartenlafetten feuern. Der offene Wall iſt für Verſchwindungslafetten conſtruirt. In den Poligonwinkeln ſtehen Drehgeſchütze. Das materielle Mittel der Sturmfreiheit iſt eine freiſtehende Mauer mit Niſchen.

Als Aufsenwerk finden wir ein eigenthümliches Deckwerk für den Koffer. Die Escarpemauer desſelben iſt als Hornwerk tracirt, der Wall vom Cordon detachirt. Im Innern des Deckwerkes befinden ſich zwei von einander getrennte, caſemattirte und eiſengepanzerte, kofferartige, allſeits vertheidigungsfähige Gebäude. Die Langſeiten derſelben ſtehen ſenkrecht auf den Hauptwall, beziehungsweiſe die Schartenmittel und parallel zu der betreffenden Hornwerkflanke.

Sie beherrſchen ihren Zwiſchenraum, dann den Raum vor dem Kofferthurme, welcher dem Deckwerke als Reduit dient, anderſeits aber das Glacis der Front kräftig und raſant. Ausfallsvorrichtungen fehlen gänzlich. Originell und ſinnreich würde der Front Rodriguez ein groſser Widerſtand eigen ſein, doch erregt der Koſtenpunkt einige Bedenken.

Ein zweites Modell überträgt die Idee Rodriguez auf ein detachirtes Fort, der Profilirung und inneren Einrichtung nach dem Wallfort der Front ähnlich.

Von demſelben Verfaſſer iſt ausgeſtellt ein „Torre de vigilanza“, in Afrika ausgeführt. Er zeigt zwei Stockwerke Caſematten, das obere mit Machicoulis und Deckvertheidigung.

An Modellen, gleich ſchön und nett, finden wir auch die früher erwähnte Front Proſperi's, einen Küſtenthurm von Herrera, ein ſchönes Relief von Zaragoza mit den während der zweiten Belagerung 1809 ausgeführten Belagerungsarbeiten.

Schweden zeigt uns einige fortificatoriſche Schulmodelle und Schülerarbeiten, die unter Militär-Unterrichtsweſen beſprochen werden.

Oeſterreich iſt vertreten durch Genie-Hauptmann Freiherrn Glanz von Aicha, der ſeine fleiſsige Arbeit: Geſchichtliche Darſtellung der Eiſenpanzerungen 1873 exponirte und dafür das Anerkennungsdiplom erhielt.

DAS PIONNIERWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

EMERICH ZINNER,

Hauptmann im k. k. Pionnier-Regiment, zugetheilt dem k. k. technifchen und adminiftrativen Militär-Comité. Expert der Jury-Gruppe XVI für Pionnierwefen.

EINLEITUNG.

Bevor wir die ausgeftellten Gegenftände jenes Theiles der Militärtechnik betrachten, welcher hier unter dem befonderen Namen Pionnierwefen zufammengefafst ift, fei es uns geftattet, den Wirkungskreis eines Pionniers erft klar zu ftellen. Wir gehen dabei von dem in der öfterreichifchen Armee dafür beftimmten Wirkungskreife aus, der der weitefte und beftimmtefte ift, und wodurch die Pionniertruppe fich von ihrer Schwefter — der Geniewaffe — unterfcheidet.

Nach der etymologifchen Bedeutung des Wortes Pionnier, das ift Bauer, Arbeiter, könnte das Pionnierwefen eigentlich das ganze Gebiet der Militärtechnik umfaffen. Für den Kriegsdienft ift der Pionnier nach dem allgemeinen Sprachgebrauche „Wegbahner".

In einigen Armeen gibt es nun gar keine Pionniere, fondern nur Ingenieure, oder Ingenieure und Pontoniere etc. In der öfterreichifchen Armee umfafst der Pionnierdienft das gefammte Communicationswefen zu Waffer und zu Lande, als: den Bau der Kriegsbrücken aus dem hiezu mitgeführten Geräthe, den Bau von Noth- und halbpermanenten Brücken aus dem an Ort und Stelle vorhandenen oder fonft irgendwie befchafften Materiale; die Anlage von Strafsen oder Wegen und kurzen Eifenbahn-Strecken für die vorübergehende Benützung während der Dauer eines Feldzuges; die Zerftörung von Brücken, Wegen, Strafsen und die Unbrauchbarmachung von Eifenbahnen; die Wiederherftellung fchadhafter oder zerftörter Communicationen jeder Art. Als weitere Obliegenheiten find dem Pionniere noch nach und nach zugewiefen worden: Die Mitwirkung beim Baue paffagerer Verfchanzungen, die Einrichtung von Lagerplätzen, die Ausführung jener einfachen Wafferbauten, welche mit all' den vorcitirten Arbeiten in untrennbarem Zufammenhange ftehen, endlich die Beiftellung eines Theiles der Arbeiter zur Errichtung, Erhaltung und Abtragung elektro-magnetifcher Feldtelegraphen-Leitungen.

Man erfieht aus der einfachen Aufzählung der Dienfteszweige fchon, dafs der Wirkungskreis des öfterreichifchen Pionniers wahrlich kein engbegrenzter ift, und dafs bei den Schwierigkeiten, die dem Pionnier bei Löfung feiner fo vielfeitigen Aufgaben begegnen können, diefer Dienft Leute erfordert, die ebenfowohl theoretifch als praktifch tüchtig gebildet fein müffen.

Die Pionniertruppe unter den oben gegebenen Verhältniſſen erfordert, ſoll ſie zu allen Zeiten den an ſie geſtellten Anforderungen immer gerecht werden, eine Ergänzung an Mannſchaftsmateriale, welches mehr wie jede andere Truppengattung ſchon genügende Vorbildung mitbringt oder aber zum mindeſten ſehr bildungsfähig iſt. Dieſer Ausſpruch iſt umſomehr begründet, weil das heutige öſterreichiſche Pionnierweſen unter den vielen ihm zugewieſenen Dienſtesfächern auch das geſammte Pontonierweſen (den Waſſerdienſt) in ſich ſchlieſst, das — ſoll es ſtets ſicher und gefahrlos für die eigene Truppe ſelbſt gehandhabt werden — viele Erfahrungen und Umſicht erfordert, und früher faſt ausſchlieſslich überall oder theilweiſe auch jetzt noch in manchen Staaten für ſich eine eigene Specialwaffe bildet.

Nach dieſer öſterreichiſchen Auffaſſung, die ſomit der allgemein angenommenen Vorſtellung vom Pionnier noch am nächſten kommt, haben wir den Umfang des Pionnierweſens abgegrenzt, und wollen demnach hier nur innerhalb dieſer Grenzen die auf der Weltausſtellung zur Anſicht gebrachten techniſch-militäriſchen Gegenſtände betrachten, während alle übrigen militär-techniſchen Gegenſtände in den Bereich des Genieweſens fallen.

Nunmehr übergehend auf die Einzelbetrachtungen der ausgeſtellten Gegenſtände wird noch zur Orientirung vorausgeſchickt, daſs dieſe nach Fächern und in jener Reihenfolge geordnet vorgeführt werden ſollen, wie ſie oben aufgezählt wurden.

Voran wird der wichtigſte Dienſteszweig — das Brückenweſen — beſprochen werden; dieſem folgt dann das Land-Communicationsweſen einſchlieſslich des Eiſenbahn-Weſens, dann das Telegraphenweſen, ferner die Beſprechung der Waſſerbau- und der Lagerbau-Objecte und ſchlieſslich unter der Rubrik „Diverſes" eine Schilderung oder mindeſtens Anführung all' jener Gegenſtände, welche zwar nicht in der Gruppe „Heerweſen" ausgeſtellt waren, aber dennoch für unſer Fach vom Intereſſe ſind. Hinzugefügt muſs endlich noch werden, daſs die Gegenſtände über die Feldfortification hier darum gar keiner beſonderen Würdigung unterzogen werden, weil wir Pionniere, wenn auch zeitweiſe berufen, ſelbſtſtändig derlei Bauten vornehmen zu müſſen, doch wie ſchon einmal erwähnt, dazu für gewöhnlich nur Hilfsarbeiter abgeben ſollen, indem in dieſem techniſchen Zweige die Hauptverrichtung der Genietruppe zufällt.

Wir verweiſen darüber auf den Bericht über Genieweſen.

Das Brückenweſen.

Dieſes zerfällt, wie ſchon oben auseinander geſetzt wurde, in den Bau von Kriegsbrücken und in jenen von Noth- und halbpermanenten Brücken.

Hinſichtlich der beiden letzteren Gattungen Brücken müſſen wir gleich voraus ſenden, daſs ſolche auf der Ausſtellung nicht vertreten waren.

Alle vorhandenen Brücken in Bild und Zeichnung ſowohl, als jene in Modellen waren Stein- oder Eiſenbrücken oder auch Holzconſtructionen ſehr ſtarker complicirter Art, alſo Brücken mit permanentem Charakter. Für Feldbrücken kommen dieſelben nicht in Betracht und wir verweiſen darüber auf den Bericht Gruppe XVIII, Section 2.

In Betreff des für den Militärtechniker viel wichtigeren Kriegsbrücken-Weſens muſs vor Allem bedauert werden, daſs nur ſehr wenige Staaten an der Ausſtellung in dieſer Richtung ſich betheiligt haben und daſs namentlich Oeſterreich ſelbſt — derjenige Staat, welcher die Ausſtellung ſo groſsartig in Scene zu ſetzen wuſste, — mit ſeiner anerkannt ausgebildetſten Kriegsbrücke, der Birago-ſchen Originalbrücke, ganz fern blieb.

Es wäre ſicherlich höchſt lehrreich geweſen, eine Ueberſicht zu gewinnen über die geſammte Ausrüſtung für den Pionnierdienſt im Felde, als: über Werk

zeuge und tonftige Ausrüftungsgegenftände, über Fuhrwerke, mitgeführte Materialien, insbefondere über die verfchiedenen Brückeneinrichtungen, welche zu den Feldausrüftungen der Armeen gehören.

Modelle der verfchiedenen Brückenformen, welche fich aus dem Brückenmateriale bilden und zufammenfetzen laffen, hätten das Material und deffen Verwendung leicht zur Anfchauung gebracht. Namentlich Oefterreich, welches an der genialen Idee Birago's fort fefthält und an deffen Brückenfyftem eigentlich noch nichts Wefentliches geändert hat, hätte in diefem Punkte viel leiften können, indem einzig und allein nur diefes Syftem die mannigfaltigften Zufammenfetzungen und Brückenformen erlaubt, wodurch — man kann es dreift behaupten — Hinderniffe jedweder Art mit Leichtigkeit bewältigt werden können. Eine Sammlung von Modellen, wenigftens für die wichtigften Fälle diefer Art hätte ficher auch beim Laien allgemeines Auffehen und Anregung hervorgerufen, den Fachmann aber zu lehrreichen Vergleichen herausgefordert, vielleicht auch die Ueberzeugung aufgedrängt, dafs die öfterreichifche Kriegsbrücke unübertrefflich in jeder Hinficht dafteht, weil fie in allen erdenklichen Lagen hinreichende Bürgfchaft und Sicherheit zur Bewältigung von Hinderniffen bietet — freilich nur dann, wenn an der höchft einfachen und originellen Einrichtung, die derfelben ihr geiftvoller Erfinder gegeben hat, möglichft wenig oder eigentlich gar nichts verändert wird.

Wir müffen uns erlauben, diefer öfterreichifchen Kriegsbrücke und ihrer Vorzüge hier wenigftens infoweit zu gedenken, als diefs zur Gewinnung einer Bafis für die Vergleiche mit den wirklich ausgeftellt gewefenen Kriegsbrücken dienlich erfcheint. Auch geftattet diefs das Programm der amtlichen Berichterftattung, wonach jeder Detailbericht in feinen kritifchen und gefchichtlichen Betrachtungen die letzte Parifer Weltausftellung zum Ausgangspunkte nehmen foll und dort, wo es der Stand der Wiffenfchaft und der Entwicklung gebieten follte, auch die Lücken in der Ausftellung auszufüllen hat.

Freilich ift die Geftattung, bis auf die letzte Parifer Ausftellung zurück zu gehen, für uns ohne Bedeutung, da man wenigftens von Seiten Oefterreichs damals nicht verfucht hatte, über das Pionnierwefen und, mit Ausnahme der Kriegswaffen, über das Militärwefen überhaupt durch einen Bericht eine dauernde Bafis zu fchaffen.

Aber auch in anderer Hinficht, und zwar blofs das Kriegsbrücken Wefen betreffend, halten wir es für angezeigt, fpeciell das öfterreichifche ausführlicher hier zu würdigen. Es leitet uns dabei die gute Abficht, nicht nur Diejenigen zu überzeugen, welche bei der Nachahmung der öfterreichifchen Kriegsbrücke allerlei wefentliche Abänderungen vorzunehmen für nothwendig hielten, dafs fie daran nicht wohl gethan; fondern auch Diejenigen zu beruhigen, welche in der neueren Zeit fich berufen glaubten, in militärifchen Fachjournalen, ja felbft in Tagesjournalen ihre Stimmen zu Ungunften der Leiftungsfähigkeit der Birago'fchen Brücke, ja fogar der der öfterreichifchen Pionniere felbft, welche fich nach ihrer Meinung mit diefer veralteten Brücke forglos zufrieden geben — erheben zu dürfen.

Viele Staaten Europas haben die Vorzüge, die der Birago'fchen Brücke eigen find, erkannt und haben fie defshalb auch fchon längft eingeführt; gegenwärtig aber befitzen diefe Brücke faft die meiften Staaten, und felbft in aufsereuropäifchen Ländern hat fie fchon Eingang gefunden.

Es ift hier nicht der Ort, fich über den Stand der Brückeneinrichtungen in den verfchiedenen Armeen näher zu verbreiten, doch fo viel mufs hervorgehoben werden, dafs manche Staaten die Brücke annahmen, ganz fo wie fie Birago gefchaffen hat, andere wieder nur mit Modificationen; wieder andere entnahmen nur einzelne Geräthe, wie z. B. die Böcke, oder führten die Birago'fche Brücke, die ihnen vermöge ihrer leichten Bauart zu wenig Garantie zu bieten fchien, neben ihrer eigenthümlichen, fchweren Kriegsbrücke ein.

Wie überall bei dem aufſtrebenden Zeitgeiſte, ſo hat ſich auch in der Militärtechnik der Wunſch nach Verbeſſerungen kund gegeben und es blieb dabei ſelbſtverſtändlich auch die Birago'ſche Brücke nicht unberührt. Man ging dabei mit dem guten Glauben ans Werk, daſs nichts ſo vollſtändig auf der Welt ſei, was nicht noch weitere Verbeſſerungen zuließe.

Doch alle dieſe Verſuche haben eigentlich nur einen Fortſchritt, nämlich die Einführung der eiſernen Pontone, wobei Oeſterreich wieder die Initiative ergriff, gebracht; alle anderen Neuerungen, mit Ausnahme kleiner unweſentlicher Verbeſſerungen an den Wägen oder den einzelnen Brückengeräthen, haben eher Nach- als Vortheile gezeigt.

Manche der fremden Staaten, welche die Birago'ſche Brücke annahmen und dieſe für ſich allein oder als leichte Kriegsbrücke neben einem ſchon beſtehenden ſchweren Train einführten, glaubten Veränderungen vornehmen zu ſollen, oder waren ſogar gezwungen, ſolche vorzunehmen, um den verſchiedenſten Abſichten oder Beſtrebungen Rechnung zu tragen. In den meiſten Fällen wurde dabei nichts erreicht als Störung der Einheit des Syſtems und des Principes der Theilbarkeit des Trains — der zwei Hauptvorzüge des Birago'ſchen Brückenſyſtems — ſo daſs nicht Verbeſſerungen, ſondern eher Nachtheile hervorgerufen wurden.

Die Experimente, die man mit der Birago'ſchen Brücke, welche man im Allgemeinen zwar für ſehr gut, aber an manchen Orten für eine ſchwere Brücke zu leicht, für eine leichte zu ſchwer hielt, angeſtellt wurden, bezweckten theils Aenderungen in dieſem Sinne, theils ſolche, welche ſich auf ein anderes Verhältniſs der zuſammenſetzbaren Pontontheile zwiſchen Vorder- und Mittelſtücken, theils auf die Beſchränkuug der Zahl der Böcke, theils auf die Mitführung von Reſervematerialе etc. bezogen. Zu erreichen waren dieſe angeführten Beſtrebungen zu Aenderungen nur durch Vermehrung des Trains, durch eine veränderte Ladungsweiſe der Wagen und durch Einführung neuer Wagengattungen, wodurch die Einleitungs- und Schluſsarbeiten vor und nach dem Brückenſchlagen nicht nur vermehrt und erſchwert, ſondern auch die Theilung des Brückentrains complicirter wurde. Endlich konnten, was die Hauptſache iſt, die angeſtrebten Aenderungen nur auf Koſten der beſchränkteren Anwendung des Brückengeräthes ſelbſt vorgenommen werden, indem dieſes durch Modificationen und eine andere Eintheilung gewöhnlich nicht mehr alle jene Brücken- und ſonſtigen Zuſammenſetzungsformen zuließe wie früher in ihrem Originalzuſtande.

Auch Oeſterreich — das Vaterland der Birago'ſchen Brücke — machte einmal den Verſuch, eine Aenderung an der Zuſammenſetzung der Trains zu machen, indem es aus der Brückeneinheit — der alten Brückenequipage, beſtehend aus 15 Brückenwagen, welche mit dem Brückengeräthe für eine Brücke von 28 Wiener Klafter* beladen waren, eine ſolche ſchuf, welche aus 21 Brückenwägen für eine Brücke von 42 Klafter beſtand. Die vier Wagengattungen wurden beibehalten, an der Packungsweiſe nur Unweſentliches geändert und eigentlich nur die Balkenwagen um 4, die Bockwagen um 2 vermehrt. Schon nach einigen Jahren, worunter ein Feldzugsjahr fiel, entſchloſs man ſich wieder für die alte Einheit — die Equipage mit 28 Klafter Brückenlänge — und ließs den Feldſchmiede-Wagen auf, ſo daſs die Equipage gegenwärtig nur mehr aus 14 Brückenwägen, und zwar aus 8 Balken-, 4 Bock- und 2 Requiſitenwagen beſteht und ſomit nur mehr drei Wagengattungen enthält.

Die Eintheilung und die Verladungsweiſe des Brückengeräthes iſt höchſt einfach und ſo eingerichtet, daſs auf jeden Balkenwagen gerade das Materiale für ein completes Brückenfeld und auf jeden Bockwagen das Geräthe für zwei

* Fremde Maſse wurden, wo es nöthig erſchien, groſstentheils auf öſterreichiſche Maſse reducirt, und es ſind in dieſem Berichte überall dort, wo keine Angaben darüber beigefügt ſind, ſtets die öſterreichiſchen Maſse zu verſtehen.

Böcke (ſtehende Unterlagen) ſammt verſchiedenen Fuſsgattungen zu liegen kommt, und nach Erforderniſs eine Theilung der Equipage in Halbe und Viertel- und gewiſſermaſsen auch in Achtel-Equipagen zuläſst, indem man mit dem Geräthe eines Balkenwagens einen Graben von 21 Fuſs Breite, ſelbſtverſtändlich aber ohne Zwiſchenunterlage überbrücken kann.

Das Gewicht der drei Wagengattungen, welche durchgängig mit je vier Pferden beſpannt ſind, variirt zwiſchen 30½ bis 37½ Wiener Centner und iſt ſomit ein derartiges, daſs es das anſtandsloſe Fortkommen auf jenen Wegen, welche Brückentrains noch angewieſen werden dürfen, in den bisherigen Feldzügen noch in keiner Weiſe behindert hat.

Auſser den erwähnten 14 vierſpännigen Brückenwagen gehören noch zu einer Equipage, und zwar für die Beſpannungsabtheilung ein zweiſpänniger Deckelwagen und drei dreiſpännige Rüſtwagen für die Ausrüſtung der Beſpannung und die Fortſchaffung der Fourage. Rechnet man zu den genannten Zugbeſpannungen noch die normirten drei Zug-Reſervepferde und die für die Berittenmachung des Beſpannungsofficiers und für die Unterofficiere und den Trompeter beſtimmten ſechs Reitpferde hinzu, ſo beziffert ſich der Geſammt-Pferdeſtand für eine Brückenequipage nur auf 76 Stück im Totale.

Oeſterreich hält, ſowie auch die meiſten Staaten, an einem einheitlichen Brückenſyſteme feſt, und hat umſomehr Urſache dazu, weil es fortwährend die urſprüngliche Idee Birago's möglichſt unverfälſcht zu erhalten wuſste, wodurch es auch allen Anſprüchen immer gerecht werden konnte. Die normale öſterreichiſche Kriegsbrücke, welche 9¾ Fuſs Bahnbreite beſitzt, erlaubt ſelbſt andauernde Uebergänge von allen Waffengattungen, einſchlieſsig der Feldgeſchütze und der gewöhnlichen Train-Fuhrwerke, wie dieſs durch alle Feldzüge von 1848 herauf zur Genüge erprobt wurde. Aus dieſer ſogenannten leichten Kriegsbrücke läſst ſich nach Bedarf, wie z. B. bei Maſſenübergängen, für Benützung von Belagerungsgeſchützen und auſsergewöhnlich ſchweren Laſt-Fuhrwerken, bei der vorzüglichen Einrichtung und Gliederung der Birago'ſchen Brücke mit Leichtigkeit eine ſchwere, das heiſst eine Brücke mit erhöhter Tragfähigkeit erbauen, wenn man die Unterlagen und die Decke verſtärkt. Erſteres geſchieht, wenn man ſtatt zwei- dreitheilige Pontone oder aber Zwiſchenböcke einbaut, letzteres dadurch, daſs man ſtatt 5 Balken 7 davon in jedes Spannfeld einlegt.

Dieſe Einrichtung entſpricht den weitgeſtellteſten Anforderungen vollkommen und macht die Einführung eines eigenen ſchweren Ponton-Trains, der nur den Armeetroſs vermehren und das Fortkommen erſchweren würde, vollkommen entbehrlich.

Auſserdem geſtattet die öſterreichiſche Brückeneinrichtung noch folgende Hauptzuſammenſetzungen und Formen für beſondere Fälle, wie: Brücken mit doppelten und mehrfachen Bahnen; Brücken mit ſchmäleren Bahnen als für die oben angegebene Normalbrücke, wodurch es ermöglicht wird, mit dem Geräthe einer Equipage auch viel breitere als 28 Klafter breite Gewäſſer zu überbrücken; Stockwerks-Brücken, womit hohe Ufer ohne das zeitraubende Einſchneiden von Rampen leichter überwunden werden können; die Zuſammenſetzung von allerlei Gliedern in verſchiedener Gröſse zur Verwendung als fliegende Brücken, Fähren oder zum freien Ueberſchiffen und dergl. andere Zuſammenſetzungen und Combinationen mehr.

Es grenzt faſt an das Wunderbare, wie die doch ſo einfach conſtruirten Geräthe ſo vielſeitige und ſtets zweckmäſsige Anwendung finden können. Wer in den Geiſt der Ideen des genialen Schöpfers vollends eingedrungen und ſich mit dem Weſen ſeiner Brückeneinrichtung hinreichend vertraut gemacht hat, wird ſich — wenn er auch noch ſo ſehr dem Fortſchritte huldigt — geſtehen müſſen, daſs dieſe Brücke ſo vollkommen in ſich ſelbſt iſt, daſs eine Verbeſſerung an dem Syſteme ſelbſt nicht leicht denkbar iſt. Es dürfte dieſer zwar etwas gewagte Ausſpruch

auch dann noch feine Giltigkeit haben, wenn bei den immenfen Fortfchritten, welche die Eifeninduftrie neuefter Zeit gemacht hat, diefe zu Reformen Veranlaffung bieten würde. Die Eifeninduftrie könnte allerdings zum Baue der Wagen, zur Erzeugung von Brückenträgern ftatt der Balken und auch noch zu anderen Geräthen vielleicht einmal paffende Erfatzconftructionen liefern, fchwerlich aber dazu den Anftofs bieten, jene ganz umzuformen und das in allen feinen Theilen und Wechfelbeziehungen fo finnreich conftruirte Materiale fo umzuändern, dafs die vielen Vortheile verloren gingen, nur aus dem Grunde, um etwas Neues zu fchaffen.

Diefe Vortheile find aber fchon fo vielfeitig anerkannt und gefchätzt worden, dafs fie wohl nimmer aufgegeben werden dürfen und es ficher verzeihlich erfcheinen laffen dafs wir hier bei Schilderung der ausgeftellten Kriegsbrücken jene der öfterreichifchen vorangehen liefsen und ihrer mit wohlverdienten Lobfprüchen gedachten.

Schweden war auf der Ausftellung, wie durch militärifche Gegenftände überhaupt, fo auch durch folche über Pionnierwefen unter allen Staaten am reichhaltigften vertreten. Es hat zwei Brückenprojects-Wagen und das Material der Infanteriepionniere ausgeftellt.

Schweden befitzt gegenwärtig noch Kriegsbrücken, welche ganz den Birago'fchen nachgebildet find, jedoch per Equipage nur 4 Böcke haben. Die Pontone find theilweife noch aus Holz gebaut, theilweife fchon aus Eifen nachgefchafft. Aufser den 15 Brückenwagen per Equipage, welche mit je 6 Pferden befpannt werden, gehört noch dazu eine Feldfchmiede-, ein Material-, ein Ambulance- und zwei Packwägen, wozu 11 Reit- und 115 Zugpferde erforderlich find; die Futterwagen werden dem Bedürfniffe gemäfs angefchafft.

Das Material hat unter allen Verhältniffen befriedigt, dagegen mufs aber der Transport wegen der Schwere der Wagen, befonders aber wegen des unbehilflichen Sechsgefpanns als unzweckmäfsig bezeichnet werden.

Man war daher in der jüngften Zeit damit befchäftigt, leichtere Wagen mit einer geringeren Belaftung zu conftruiren.

Die hiedurch entftandenen zwei Projectswagen find eben die ausgeftellt gewefenen. Wir betrachten fie im Folgenden.

Das Project einer Kriegsbrücken-Equipage von dem königlich fchwedifchen Genie-Hauptmann V. Norrman. Der Erfinder verfolgte bei feiner neuen Kriegsbrücken-Equipage den Zweck, den Mängeln, welche feiner Anficht nach den fchwedifchen Kriegsbrücken-Trains fowohl, als jenen anderer Länder und den dazu gehörigen Befpannungen anhaften, möglichft abzuhelfen und führt unter diefen nebft anderen minder wichtigeren an:

dafs die Wagen mit der dazu gehörigen Laft viel zu fchwer und unbeweglich find;

dafs fie von verfchiedener Bauart und ungleicher Stärke find, wodurch der Erfatz erfchwert wird;

dafs die Ladungsfyfteme zu verwickelt find;

dafs die Verbindung zwifchen dem Vorder- und Hintertheile bei den meiften Wagen fo ungelenk und fteif fei, dafs der Wagen beim Fahren auf unebenem Boden oft nur auf drei Rädern geht, anftatt mit Gefchmeidigkeit den Unebenheiten desfelben zu folgen;

dafs die Wagen zu hohe Ladungen und zu fchmale Spurweite haben, wobei einem Kriegs-Fuhrwerk, welches fehr häufig holperige Wege befahren mufs, leicht ein Umkippen des Wagens herbeiführen kann.

Die Wagen wären weiter, trotzdem fie die fogenannte ganze Wendung haben, bei ihrer grofsen Länge und der Länge der Befpannung in fcharfen Wen-

dungen fchwer zu führen, befonders, wenn Hecken, Raine und dergl. den Raum befchränken.

Durch die Art, einen Theil der Zugpferde beritten vorzufpannen, wird die Anzahl der Pferde fowohl, als die der Fahrfoldaten unnöthigerweife vergröfsert, überdiefs wird hierdurch auch bei den Fahrfoldaten eine gröfsere Gefchicklichkeit bedingt, fowie das Fahren mit undreffirten Pferden, welche im Felde doch fo oft verwendet werden müffen, fehr erfchwert.

Dann wird auf die ungleiche Befchirrung für die Befpannungszüge der verfchiedenen Wagengattungen hingewiefen und zur gegenfeitigen Verwechslung ungeeignet, als nachtheilig bezeichnet.

Die bei der Equipage befindlichen Böcke können nicht zur Verlängerung der Pontonbrücke verwendet werden, da hiezu die Balken und Pfoften für die Verbindungsbahn-Decken fehlen.

Die Erzeugung der Wagen aus Holz wird aus dem Grunde als nicht vortheilhaft bezeichnet, weil fie zu fchwer ausfallen, das Holz leicht fault und in den Fugen undicht wird. In Folge des Schwindens des Holzes werden die Schrauben und Befchläge leicht locker, wodurch diefe Stellen vor Reibung, Roft und Näffe, mithin auch vor dem Anfaulen nicht gefchützt find, und fo den Bruch einzelner Wagen-Conftructionstheile leicht ermöglichen.

Schliefslich wird der Mangel an erforderlichen Refervetheilen befonders betont, wodurch nach einer gewiffen Zeit die vollftändige Ausnützung des Materiales unmöglich wird.

Gleich im Vorhinein mufs hier bemerkt werden, dafs wohl einige der von dem Projectanten hervorgehobenen Mängel ihre Berechtigung haben, dafs die meiften von ihnen aber wohl nur auf irrigen Anfchauungen oder darin beruhen, dafs die alte fchwedifche Kriegsbrücke nicht genau der Birago'fchen nachgebildet und mit den im Laufe der Zeiten hinzugekommenen Vervollkommnungen nicht verfehen worden fein mag.

Was die im 1., 4., 5. und 6. Abfatz hervorgehobenen Mängel betrifft, fo hat die öfterreichifche Armee, welche ihre Kriegsbrücken-Wagen bei ungefähr gleicher Belaftung nicht mit fechs, fondern nur mit vier Pferden befpannt hat, in den Feldzügen 1848 und 1849, 1859, 1864 und 1866 keinerlei erhebliche, nachtheilige Erfahrungen gemacht, trotzdem dafs die Pionniere nicht felten in die Lage kamen, die unwegfamften Strafsen zu befahren, und andauernde Märfche in den Alpenländern, dann über die Karpathen und die Gebirge Siebenbürgens mit ihren Brückenequipagen machen zu müffen.

Nur ausnahmsweife kamen Fälle vor, wo die Anforderungen zu hoch gefpannt wurden, und eine Leiftungsfähigkeit hinfichtlich der Fahrbarkeit verlangt wurde, welche jener mit den Feldgefchützen gleichkam, wo Vorfpannsverftärkungen für kurze Zeit unerläfslich waren.

Solche Ausnahmsfälle werden und müffen fich überall und gewifs auch dort fchon ergeben haben, wo man von Haus aus für eine verftärkte Befpannung vorgeforgt hat.

Was ferners die Uebelftände hinfichtlich der Befpannung betrifft, fo hat die Anficht allerdings etwas für fich, dafs durch die vorgefpannten und gleichzeitig gerittenen Pferde, theilweife an der Zugkraft Verlufte eintreten, dafs dadurch Pferde und Mannfchaft unnöthigerweife vermehrt und die nöthige Einfchulung im Felde häufig vermifst wird. Allein wie wir fpäter fehen werden, hat der Ausfteller und Erfinder diefe Frage dennoch nicht glücklich gelöft.

Aufserdem mufs bemerkt werden, dafs es in Oefterreich für alle Trainpferde mit Ausnahme der Artillerie, nur eine einzige Gattung Gefchirre gibt.

Die über die ungleiche Bauart und Stärke der Wagen gemachte Bemerkung wäre, den erften Theil betreffend, wohl richtig; was aber die ungleiche Stärke betrifft, fo hat fich bisher noch jede der drei Wagengattungen den Anforderungen gemäfs als gleich entfprechend erwiefen. Uebrigens zeigt, wie fpäter

ſich herausſtellen wird, das neue Brückenproject allerdings nur zwei Wagengattungen, doch hat ja die Birago'ſche Brücke eigentlich auch nur zwei Gattungen — die Balken- und Bockwagen —; denn der nur ſehr unbedeutend vom Bockwagen abweichend conſtruirte Requiſitenwagen der Birago'ſchen Brücke, welcher die dritte Gattung darſtellt, dürfte wohl in dem Norrman'ſchen Requiſitenwagen gleichfalls einen dritten Repräſentanten haben, ungerechnet der noch vielen anderen Wagen, die zu ſeiner Projectsequipage gehören, und die unmöglich, ſchon mit Rückſicht auf ihren Zweck, alle ganz gleich in ihrer Einrichtung ſein können.

Betreffs der im Punkt 10 erwähnten Mängel muſs den darüber ausgeſprochenen Anſichten vollkommen beigepflichtet werden. Die Zeit liegt jedenfalls nicht ferne, wo der Eiſeninduſtrie, nach ihren gegenwärtigen Fortſchritten zu ſchlieſsen, auch die zweckentſprechende Conſtruction von Laſt-Fuhrwerken aus Eiſen gelingen wird. Sicher hat es noch nicht an Verſuchen gefehlt; doch iſt es ſchwierig einen eiſernen Wagen zu erzeugen, welcher bei gleichen Anſprüchen und gleicher Dauerhaftigkeit nicht bedeutend ſchwerer ausfällt als ein aus Holz erzeugter. Auch dürften die eiſernen Wagen darum nicht ſo bald allgemeinen Eingang in das Straſsen-Verkehrsleben finden, weil ſie viel theuerer zu ſtehen kommen und Reparatursbedürfniſſe nicht allerorts ſo leicht beſorgt werden können, wie dieſs mit den Wagen aus Holz geſchehen kann. Für Armee-Fuhrwerke, wo die Zweckmäſsigkeit in erſter, die Koſtenfrage aber erſt in zweiter Linie in Betracht kommt, dürften aus Eiſen conſtruirte Wagen, namentlich für alle Gattungen Train-Fuhrwerke ſich darum beſonders empfehlen, weil ſie im Frieden leicht Jahre lang ohne Schaden in den Magazinen aufbewahrt werden können, weder durch zu groſse Feuchtigkeit noch zu groſse Trockenheit leiden, ſomit jeden Augenblick ohne vorhergehende Reparatur, oder zum mindeſten ohne langwierige Unterſuchungen über ihre Brauchbarkeit, mit Beruhigung in Verwendung genommen werden können. Ueberdieſs iſt die Dauerhaftigkeit der aus Holz erzeugten Fuhrwerke überhaupt von viel mehr Einflüſſen abhängig als jener aus Eiſen. Es kann dieſs nicht näher ausgeführt werden, doch ſei, um nur ein Beiſpiel anzuführen, erwähnt, daſs das k. k. Pionnier-Regiment noch ziemlich viele und ganz vollkommen kriegsdienſttaugliche Brückenwagen aus den vierziger Jahren, welche alle Feldzüge mitgemacht haben, beſitzt, während ſchon ſo manche Wägen aus dem Erzeugungsjahre 1859 als unbrauchbar ausgemuſtert werden muſsten. Die Güte und die Trockenheit das Materiales und die Beſchaffenheit und Lage der Magazine ſind ſelbſtverſtändlich die Hauptfactoren, welche auf dieſe Thatſache Einfluſs nehmen.

Die Idee Norrman's, welche wir in der Ausſtellung in der Geſtalt eines eiſernen Brückenwagens verwirklicht ſahen, muſs daher als ein entſchiedener Fortſchritt bezeichnet werden. Vielſeitig die Aufmerkſamkeit erregend, wurde dieſem Wagen auch in vorgedeutetem Sinne von Fachleuten und ſelbſt von den Preisrichtern die verdiente Anerkennung gezollt.

Dieſs gab auch die Veranlaſſung, daſs mit dieſem Wagen, mit Bewilligung des k. k. Reichs-Kriegsminiſteriums und mit Einverſtändniſs und in Gegenwart des Erfinders in Kloſterneuburg eingehendere Fahrverſuche vor einer aus techniſchen und Train-Officieren gebildeten Commiſſion ausgeführt wurden, worüber ſpäter an geeigneterer Stelle noch einmal die Rede ſein ſoll.

Im Punkt 3 hebt Norrman als weiteren Mangel älterer Brückenconſtructionen hervor, daſs die Ladungsſyſteme zu ſehr verwickelt ſind. Wie ſpäter gezeigt werden wird, iſt ihm die Löſung dieſer Frage bei ſeinem Projecte nicht gelungen. Der oben erwähnte miſsliche Umſtand, daſs die bei den Equipagen befindlichen Böcke nicht zur Verlängerung der Pontonbrücke verwendet werden können, da hiezu die Balken und Pfoſten, das heiſst das Deckmateriale fehlt, wäre wohl richtig, wenn die Böcke überhaupt nur deſswegen in gleicher Zahl mit den Pontonen mitgeführt würden, um die Brücke damit nochmal ſo lang zu machen, als es mit den Pontonen

allein gefchehen könnte. Aber diefer Zweck, die Brücke aus den Pontonen einer Equipage mit Zuhilfenahme der Böcke zu verlängern, ift nur ganz untergeordnet. Der Hauptzweck, der durch die Beigabe einer gleichen Anzahl von Pontonen und Böcken nach Birago's Idee erreicht werden foll, ift je nach den Profilverhältniffen des Hinderniffes, entweder die Brücke aus verfchiedenen Unterlagen oder auch nur mit Pontonen oder nur mit Böcken von jener Länge herzuftellen, für welche das Deckmateriale der Equipage berechnet ift.

Mehrere Armeen, welche die Birago'fche Brücke annahmen, haben die Zahl der Böcke per Equipage um 1/3 bis 1/2 verringert; auch die öfterreichifchen Pionniere haben fich oftmals mit dem Gedanken befchäftigt, das Gleiche zu thun, weil die Böcke doch feltener in grofser Zahl zur Verwendung kommen. Die Gründe Für und Wider entfchieden für die Beibehaltung in voller Zahl, und die öfterreichifchen Pionniere thaten gut daran, an dem wohldurchdachten Syfteme Birago's nicht zu rütteln, denn fie kamen feither mehrfältig in die Lage — fo z. B. Schreiber diefer Zeilen felbft, der im Jahre 1866 eine reine Bockbrücke über die Elbe während der Schlacht von Königgrätz unterhielt, — Ueberbrückungen vornehmen zu müffen, wo nur Böcke eingebaut werden konnten.

Wollte man der Bock-Anzahl entfprechend auch Deckmateriale mitführen, fo könnte diefs nur durch bedeutende Vermehrung des Trains gefchehen. Da man aber höchft felten, ja man kann faft behaupten, beinahe nie ein Flufsprofil vorfinden wird, welches gerade die fämmtlichen fchwimmenden und auch alle ftehenden Unterlagen einzubauen erlaubt, fo würde man in den meiften Fällen das vermehrte Deckmateriale umfonft mitgefchleppt haben. Birago nahm an, dafs man folches, wenn man eine Brücke um einige Felder zu verlängern gezwungen wäre, viel leichter an Ort und Stelle dazu vorfindet und zurichtet, als ein paffendes Materiale zur immer zeitraubenden Erzeugung von Böcken; zudem erlaubt ja feine Brücke den Bau von Brücken mit fchmäleren Bahnen, wodurch die gewünfchte Verlängerung erzielt wird und alles dazu nothwendige Materiale fowohl für die Decke als die Unterlagen bereits vorhanden ift. Auch ift die Beigabe der vielen Böcke für den eventuellen Gebrauch zu Stockwerks-Brücken ein Erfordernifs.

Getroft kann man daher behaupten, dafs die reichliche Dotirung der Birago'fchen Brücke mit Böcken feine guten Gründe hat, die weitaus fchwerer wiegen, als die der Anhänger für Mitnahme von eben foviel Deckmateriale, als Unterlagen zur Equipage gehören. Sicher ift, dafs die Mitnahme eines Zuviel an Böcken viel feltener und viel weniger fchwer in die Wagfchale fallen wird, als jenes Zuviel der Anhänger für die Mitnahme von Referve-Deckmateriale.

Mit diefen letzteren Auseinanderfetzungen dürften zum Theil auch die oben ausgefprochenen Beforgniffe entkräftet fein, dafs bei den jetzigen Brückenfyftemen — die meift dem Birago'fchen nachgeahmt find — es an den erforderlichen Refervetheilen gebricht, wodurch, feiner Meinung nach, nach einer gewiffen Zeit die vollftändige Ausnützung des Materiales unmöglich wird.

Birago hat auch für diefen Fall vorgedacht. Er hat feiner Equipage zwei Requifiten- und einen Feldfchmiede-Wagen beigegeben, welche die zur Inftandhaltung der Wägen und des gefammten Brückenmateriales erforderlichen Befchlagsmaterialien theils in fertigen, theils im Rohzuftande, nebft einigen kleineren und nicht leicht nachfchaffbaren Geräthen, fowie alle jene Werkzeuge und Requifiten enthalten, wodurch diefer Zweck, zuweilen auch mit Einfchlufs einer Nachfchaffung von Deckmateriale, bisher anftandslos erreicht wurde.

Geändert und vervollkommnet wurde diefe Idee im Laufe der Zeiten dahin, dafs die fchwere Feldfchmiede ganz aufgelaffen, und fomit ein Wagen per Equipage erfpart, dafür aber eine Schatullen-Feldfchmiede eingeführt wurde, welche auf einem der Requifitenwagen verpackt wird, und endlich dadurch, dafs per Bataillon eine Zeugsreferve errichtet wurde, welche mit Profeffioniften, fertigen und Rohmaterialien dotirt und ausgerüftet, die erften und nothwendigften Bedürfniffe der Abtheilungen zu befriedigen und auszugleichen in der Lage ift.

Ueberblicken wir nun, wie Hauptmann Norrman feinen Forderungen gerecht zu werden verfucht.

Er bildet feine Brückeneinheit oder Equipage aus 8 Vorder- und 8 Mittel-Ponton Wagen, 2 Bock-, 8 Balken- und 2 Requifiten-Wagen; ferner aus 2 Gepäcks- und Küchenwagen, 1 Effecten-, 1 Pionnier, 1 Feldhofpitals-Wagen und endlich aus 3 Futter-Wagen, in summa aus 36 Wagen. Zur Fortbringung diefes Trains bei Annahme von 3 Pferden per Wagen, benöthigt er mit Einfchlufs der Reit- und Refervepferde zufammen 126 Pferde.

Wir fehen alfo bei einer bedeutenden Wagenvermehrung gegen die alte fchwedifche Brückenequipage eine gleiche Zahl Pferde, alfo nur eine Erfparnifs von Trainfoldaten.

Die Zahl der eigentlichen Brücken-Wagen felbft ift von 15 auf 28 geftiegen, die Gattungen derfelben von 3 auf 5, denn einiger Unterfchied mag zwifchen den mit verfchiedenen Namen belegten Wagen in der Packung und Beladung doch vorherrfchen, und ift diefer noch fo gering, fo ift dem im Punkte 3 geftellten Vorhaben nicht nur nicht entfprochen, fondern gerade entgegen gewirkt. Da die Belaftung durchgängig eine geringere werden mufste, fo find auf den erften drei Wagengattungen nur je ein halbes Feld Pfoften und auf den erften zwei Gattungen wieder aufser den Pontonen fonft nichts, als die dazu gehörigen Fahr- und Ankergeräthe, auf den Bock-Wagen dafür aber obenauf je drei Böcke verladen. Es find alfo bei der Equipage 8 zweitheilige Pontone und 6 Böcke vorhanden.

Die Balkenwagen hingegen find mit je einem Felde Balken, Lauffchwellen, Unterlagsriegeln und verfchiedenen anderen kleineren Geräthfchaften beladen.

Man ficht auf den erften Blick, dafs durch diefe Vertheilung des Materiales auf den Wagen, die einfache, einheitliche und überfichtliche Verladungsweife wie wir fie bei der öfterreichifchen Brücke befitzen, nicht mehr vorhanden ift. Ueberdiefs wurde diefe unvortheilhafte Abweichung von der öfterreichifchen Ladeweife noch dadurch verftärkt, dafs auf einzelnen Wagen aufser den oben angegebenen Halbfeld-Pfoften und dem Feld-Balken noch ein Refervematerial untergebracht ift.

Die Requifitenwagen enthalten die für die Inftandhaltung der Equipage erforderlichen Werkzeuge und Requifiten, nebft Referve-Ankern und Seilen und anderen kleineren Geräthfchaften.

Von den übrigen noch beigegebenen Wagen befagt ihr Name auch ihren Zweck. Näheres hierüber gehört wohl nicht hieher, nur Betreff des Pionnierwagens mufs erwähnt werden, dafs derfelbe zur Aufnahme von Schanzzeug, fowie von Materialien zur Errichtung von Nothbrücken beftimmt ift.

Aufserdem führt jeder Wagen ohne Unterfchied noch mit fich: Stalleffecten, Tornifter, Futterfäcke, Pferdepflöcke, Fouragirftricke und Waffereimer für feine Befpannung, fowie Schmierbüchfe, Spaten und Axt. Diefe Gegenftände find theils an der Aufsenfeite der Wagen angebracht, theils in Kiften verpackt. Letztere, je zwei per Wagen, aus Eifenblech gefertigt, find auf den ober den Achfen fitzenden Federn verfchiebbar angebracht. Diefe Einrichtung ermöglicht, da alle Vorder- und ebenfo wieder alle Hinter-Kiften aller Wagen einander gleich find, ein beliebiges Vertaufchen derfelben.

Nach diefer Befprechung über die allgemeine Einrichtung und Beladung der Wagen, gehen wir auf die Leiftung mit dem Geräthe über.

Nach dem Wiener Mafse berechnet, ift man im Stande, mit dem Materiale der projectirten Equipage eine Brücke, und zwar nur auf Pontonen mit 31 Klafter, und bei Verlängerung derfelben durch Böcke, von $41\frac{1}{3}$ Klafter Länge und $9\frac{1}{3}$ Fufs Breite herzuftellen.

Da eine Ausnützung des Materiales in letzterer Hinficht, wie fchon früher nachgewiefen wurde, zu befonderen Ausnahmen gehört, fo ift mithin die Mehrleiftung gegenüber der alten fchwedifchen und unferer Birago'fchen Brücke nur

nur 3 Klafter Länge anzunehmen. Dieser Gewinn steht wahrhaftig aufser allem Verhältnisse zu der Vermehrung der Brückenwagen einer Equipage von 14 auf 28.

Was das Brückengeräthe selbst betrifft, so ist dieses mit nur geringen Aenderungen ganz dem Birago'schen Systeme nachgebildet und zeigt in den Formen und Ausmafsen nur ganz unbedeutende Abweichungen.

Diese letzteren sind der Hauptsache nach folgende: Der Vorderponton wurde mit Schleppriegel versehen, vorne mehr vorgezogen, in der Wasserlinie schärfer gemacht, und besitzt, um das Abgleiten des Ankerseiles möglichst zu verhindern, in der Mitte oben eine kleine Versenkung.

Ausgestellt war nur ein Ponton-Mittelstück. Es ist an den Ecken abgerundet und hat keine End-, sondern nur sechs Mittelrippen aus $1\frac{1}{2}$ Linien starkem Winkeleisen, Ixenbleche von gleicher Stärke, dagegen die Boden- und Seitenbleche von $\frac{3}{4}$ Linie Dicke. Der Boden und die Querwände sind um $1\frac{1}{2}$ Zoll nach einwärts gebogen. Diese Gestaltung, sowie die auf dem Boden angebrachten Schleppriegel (Leisten), welche denselben beim Schleifen auf seichtem Flufsgrunde schützen sollen, verursachen nur tiefere Tauchung, geringere Tragfähigkeit, und setzen der Strömung gröfseren Widerstand entgegen. Die Abrundung der Ponton Ecken läfst keine so sicher passende Verbindung zu, wie bei unseren Pontonen mit scharfkantigen Winkeln. Auch den unteren Ponton-Verbindungsgabeln, sowie den oberen Ponton-Verbindungsbolzen läfst sich kein Vortheil zusprechen. Die ersteren sind zu schwer, hängen an zu leichten Kettchen und sind schwer ersetzbar; jedem letzteren dagegen einen Schraubenschlüssel beizugeben, ist überflüssig.

Das Mittelstück wiegt 668 Wiener Pfund.

Die Bockschweller sind, um sie kürzer und leichter zu gestalten, an den beiden Kopfenden statt mit Verstärkungen und den darin befindlichen Coulissen, mit dort befestigten, eisernen Hülsen und Bügel, wie *Fig. 1* zeigt, zum Einschieben der Füfse versehen. Die Tragringe wurden beseitigt und durch Eisenbeschläge an den unteren Seiten innerhalb der Hülsen ersetzt.

Fig. 1.

Die Bockfüfse, wovon die beiden längsten auch als Landschwellen und die kurzen als Unterlagsriegel verwendet werden können, haben dieselben Ausmafse wie die Balken. Oben haben sie gleich den Balken auch Kämme, damit sie als kurze Balken gebraucht werden können, unten dagegen Zapfen (Spitzen), die so eingerichtet sind, dafs der oval geformte Bockschuh beweglich, das heifst nach beiden Seiten des Fufses verschiebbar ist.

Die Hängkette wurde länger und schwächer gemacht und an einem Ende mit Haken und Ring neuer Construction versehen; das andere Ende der Kette wird unter die Bockschwelle gezogen und dort durch einen Druck auf das im Ringe befindliche Gelenk der Kette eingeschoben und gespannt, wodurch dieselbe daselbst so sicher festgehalten wird, dafs ein Abgleiten unmöglich ist.

Das Fehlen der Vorköpfe an der Bockfchwelle erfchwert die Handhabung beim Aufftellen des Bockes fehr; auch finden die Pfoftenleger aus gleichem Grunde beim Aufftellen eines Bockes im Waffer zum Halten des Einbaugliedes keinen Platz.

Das Herbeitragen der Bockfchwellen, nach des Proponenten Manier auf zwei untergefchobenen Prügeln, ift namentlich über Uferböfchungen hinab faft unmöglich. Unfere Tragringe ermöglichen nicht nur diefen Fall anftandslos, fondern erlauben uns auch ein zweckentfprechenderes, viel fchnelleres Einziehen der Hängketten, dann ein viel einfacheres Verftellen der Ketten zum Heben und Senken des Bockes felbft und die Ketten tragen, was endlich die Hauptfache ift, vermöge ihrer Anbringung bei uns ficher beffer, als nach der Projectsmethode.

Der Bock, in feiner Gefammtheit betrachtet, fchliefst Zweifel über feine Stabilität nicht aus. Die Füfse, nur 10 bis 18 Grad von der Verticalen abweichend, ftehen zu gerade, der Couliffen-Spielraum ift zu grofs und läfst fich durch die Keile bei der Verfchiedenartigkeit der Schrägen der Couliffe nicht ganz beheben, die Verzwängung ift alfo ungenügend. Das Eintreiben der Füfse mit Schlägeln ift bei ihrer Stärke und bei hartem Boden nicht zuläffig. Diefe find defshalb auch fchwer zu handhaben, befonders bei gröfseren Flufstiefen und Flufsgefchwindigkeiten, da nicht nur ihre Stärke, fondern noch mehr der bewegliche, ovale Schuh hindert, wenn er vom Waffer erfafst und gedreht wird, wodurch das Setzen des Fufses fogar unmöglich gemacht werden kann.

Die Balken find, wie *Fig. 2* zeigt, ftatt wie bisher mit eingefetzten Eichenkämmen, mit eifernen Kämmen verfehen, wodurch diefelben etwas kürzer und leichter wurden. Die Ruder wurden etwas kürzer gemacht, und am Schafte derfelben an der Befchlagsplatte ein Ring angebracht, an welchem ein beweglicher Ruderpflock mit Bolzen und Mutter angemacht ift. Diefe Einrichtung mag fich gut bewähren, hindert aber den Gebrauch des Ruders zum Schieben.

Fig. 2.

Die Ganzpfoften wurden, ftatt wie bisher mit 1 Schuh Breite, nur mit 7·29 Decimalzoll Breite und die Halbpfoften mit der halben Breite der Ganzpfoften angefertigt.

Die vielen Gründe, die Norrman für die Verfchmälerung der Pfoften angibt, find durchaus nicht ftichhältig; der Raum geftattet es nicht, diefs Punkt für Punkt zu beweifen, doch die eine Thatfache fei wenigftens angeführt, dafs der Herr Projectant in einem Irrthume befangen ift, wenn er glaubt, dafs unfere gröfseren Pfoften unhandfam und defshalb von den Pfoftenlegern nie zwei Stück davon auf einmal übernommen und gelegt werden können. Weil fie diefs können und ftets anftandslos bewirkt haben, kann man alfo mit Beftimmtheit behaupten, dafs wir mit unferen Pfoften, weil fie eben gröfser find, fomit für eine beftimmte Brückenlänge mit viel weniger Stücken (mit 23 gegen 31 bei gleicher Felderlänge) zu hantiren haben, entfchieden im Vortheile find. Diefer Factor fällt aber fchwer in die Wagfchale, denn bekanntlich hängt von den Pfoftenlegern die Zeit des Brückenfchlages zum Theile ab; find alfo diefe wohlgefchult, fo darf vom Einbaue der erften bis zu jenem der letzten Unterlage keine Unterbrechung mehr eintreten, indem die Einbau-Partien felbft bei gleicher Schulung ja niemals auf fich warten laffen dürfen.

Noch mufs bemerkt werden, dafs der Projectant fich im Irrthume befindet, und feine Berechnungen auf falfchen Annahmen fufsen, indem die öfterreichifchen Brückenpfoften nicht $1\frac{1}{4}$, fondern $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke befitzen, mithin mehr Tragfähigkeit haben als feine Brückenpfoften.

Ueber den Werth aller früher angeführten Veränderungen an den Brückengeräthen läfst fich allerdings ohne eine eingehende Erprobung fchwer ein ganz

richtiges Urtheil fällen. Von dem Bocke, dem wichtigſten Theile der ſogenannten Verbeſſerungen, iſt kaum je ein günſtiges Reſultat zu erwarten.

Auch die Befeſtigungen der eiſernen Couliſſenhülſen, dürften bei ſtarken und andauernden Brückenbelaſtungen, wenn ſie noch ſo gut gemacht ſind, nicht hinreichende Sicherheit und Feſtigkeit gewähren und keinesfalls das leiſten, was die bisherigen Couliſſen im Holz geleiſtet haben. Es iſt kein einziger Fall bekannt, daſs je ein Bockſchwellerkopf der Birago'ſchen Brücke in den Couliſſen derart geſprungen wäre, daſs hiedurch die Bockſchwelle unbrauchbar geworden wäre, trotzdem daſs die ausgemuſterten Kriegs-Brückenböcke gewöhnlich noch ſo viele Jahre bei den täglichen Uebungs-Brückenſchlägen ſo lange im Gebrauche ſtehen, bis ſie ganz morſch werden.

Die Füſse im gleichen Gevierte mit den Balken zu halten, iſt ganz unnütz. Unſere viel ſchwächeren Bockfüſse, welche je nach der Höhe des Bockes einfach oder doppelt verwendet werden und im letzteren Falle zuſammengenommen noch immer nicht die Stärke eines Balkens erreichen, gewähren, wie ſelbſt in neueſter Zeit angeſtellte Feſtigkeitsverſuche dargethan haben, unter allen Verhältniſſen hinreichende Sicherheit und erfüllen gleichfalls einen doppelten Zweck, nämlich den, daſs ſie auch ein vorzügliches Schnürmateriale für die Decke abgeben. Für die wenigen Fälle, wo man zu Ausgleichfeldern oder ſonſt irgendwie kürzere Balken benöthiget, beſitzen wir in den Landſchwellen, den kurzen Riegeln mit feſten Kämmen und endlich in den verſchiebbaren eiſernen Balkenkämmen Mittel genug, uns zu behelfen.

Es wird ſomit durch die Füſse von gleichem Gevierte der Balken nur dem Wagen eine unnütze Mehrlaſt aufgebürdet.

Die Kämme aus Eiſenblech der oben erwähnten veränderten Balken ſind zu ſchwach und können bei allenfalls vorkommenden Verzwängungen nicht jene Sicherheit gegen Deformation, und wegen ihrer kleineren Backen gegen das Selbſtausſpringen aus der Aufkämmungsſchwelle gewähren, wie die ſtarken, gröſseren öſterreichiſchen Holzkämme. Ueberdieſs ſind alle Projectsbalken ungefähr 5 Fuſs von beiden Enden mit Rückſicht auf ihre Verladung auf die Wagen mit 2 Zoll tiefen und mit Blech gefütterten Löchern verſehen. Dieſs iſt entſchieden als ein Uebelſtand zu bezeichnen, da hiedurch die Tragfähigkeit der Balken bedenklich herabgeſetzt wird.

Das Hauptobject des vorliegenden Projectes bildet aber der eiſerne Wagen.

Nach Angabe beſtehen nur Wagen zweierlei Art, nämlich kurze und lange. Die kurzen dienen für die Vorder- und Mittel-Pontonwagen, als Bock-, Requiſiten-, Küchen-, Gepäck-, Pionnier- und Futterwagen, die langen werden als Balkenwagen verwendet. Die beiden Wagengattungen haben indeſs gleiche Vorderwagen, Achſen, Federn, Brems- und Anſpannvorrichtungen. Da nur die Langbäume und die dazu gehörigen Fuſsbreter ungleich ſind, ſo kann ein Austauſch gewiſſer Theile des einen Wagens mit jenen des anderen, ebenſo die Verwendung der Wagen zu verſchiedenen Zwecken mit der gröſsten Leichtigkeit vorgenommen werden.

Der ausgeſtellte Wagen war ein Wagen der kurzen Gattung und als Mittel-Pontonwagen beladen. Auſserdem war nur noch von der Norrman'ſchen Brückenequipage und zwar ſeparat, ein Feld-Balken und ein completer Bock ausgeſtellt.

Der erwähnte, in *Fig. 3* dargeſtellte Wagen hat, bei einem ſehr gefälligen, ja man könnte ſagen, zierlichen Ausſehen, eine ſinnreiche, praktiſche und dennoch ſolide Conſtruction. Dieſer Wagen hat auch bei den viertägigen Fahrverſuchen in Kloſterneuburg, wobei derſelbe mitunter ſehr ſtrengen Anforderungen und harten Proben unterzogen wurde, hinlängliche Feſtigkeit und praktiſche Brauchbarkeit gezeigt, welche guten Eigenſchaften auch bei längerer und vielſeitiger Benützung nicht anzuzweifeln ſind.

Fig. 3.

Bei einer Geleisweite von 4 Fuſs 2 Zoll und einer Achſenſpannung (Abſtand der beiden Achsmitten) von 5 Fuſs 6 Zoll hat der complete Wagen ein Gewicht von 13, mit Beladung von 28 Wiener Zentner. Die Kürze des Wagens und dann der Umſtand, daſs der aufgeladene Ponton über die Räder ſoweit herabreicht, daſs er mit ſeinen Borden nur 2 Fuſs 8 Zoll vom Boden abſteht, ſowie die übrigen Dimenſions-Verhältniſſe des Eiſens, verleihen eben dem Fuhrwerke jenes leichte und gefällige Ausſehen. Dennoch iſt der Wagen ſelbſt etwas ſchwerer als die bisherigen aus Holz erzeugten Kriegs-Brückenwagen. Schwächer in den einzelnen Conſtructionstheilen als der Projectswagen, dürfte aber ein Brückenwagen mit der erwähnten Belaſtung nicht gehalten werden, denn bei dem Projectswagen ſind gerade die der erforderlichen Sicherheit angemeſſenen Dimenſions-Verhältniſſe mit ebenſo viel Geſchick als Glück ermittelt worden. Die Räder haben zwar bei den ſchon erwähnten Verſuchen einige Deformirungen inſoferne erlitten, daſs ſie in Folge von etwas verbogenen Speichen an einigen Stellen unrund wurden, und daſs die Mittellinie des Radreifes nicht mehr in einer auf die Nabenachſe ſenkrechten Ebene (der Radebene) lag, ſondern nahezu bis auf 1 Zoll variirte; doch behauptete der Herr Projectant, daſs dieſe Deformirungen nicht Folge der ſtarken Inanſpruchnahme bei den Fahrverſuchen, ſondern der erſten ungewohnten Erzeugungsweiſe ſeien. Speichen und Radreif könnten in ihren Dimenſionen allerdings etwas ſtärker gehalten ſein.

Das Wagengeſtelle beſteht aus den Langbäumen, deren vorne und hinten niederhängende Winkel den Ponton, den Wagenriegel u. ſ. w. tragen, dann aus einem groſsen Hinter- und einem kleinen Vorder-Kaſten, ſammt zwei Fuſsbretern. Die Langbäume ſind aus Spanteiſen (Winkeleiſen), unter ſich mit vier gleichen Eiſen verbunden und auf der Auſsenſeite mit einem auf der Oberſeite durch Bandeiſen geſchütztem Tannenbrete verſtärkt, wodurch der innwendige Raum zur Stütze der Kiſten, zur Auflegung der Querunterlagen, der Pfoſten und zur Aufſtellung des Fuſsbretes bei deſſen Gebrauch als Kutſchbock freigelaſſen wird. Als Kutſchbock dient für gewöhnlich der Ponton ſelbſt, bei leeren Wagen aber das obere Fuſsbret, wozu die aus Rundeiſen erzeugten Stützenſtangen in erſteren

Falle in den Hülfen der unteren Pontons-Verbindungsbügel, im anderen Falle aber in den vorderen Oefen der Langbäume eingehakt werden.

Nach diefer allgemeinen Befchreibuug der Conftructionseinrichtungen des Wagens wenden wir uns zu zwei Vorrichtungen, die diefem Projectswagen ganz befonders eigen, und die, weil fie neu und originell find, unfere ganz befondere Aufmerkfamkeit verdienen.

Die erfte, die Wendevorrichtung leiftet mehr als alle jene bei den bisherigen Fuhrwerken, felbft wenn diefe, wie unfere Brückenwägen mit ganzer Wendung eingerichtet find, weil bei dem Projecte kein fixer, fondern ein nach der Längen-Mittellinie des Wagens um 9 Zoll verfchiebbarer Reihnagel angebracht ift. Dadurch können alle Wendungen kürzer und fchneller und ftets fo gemacht werden, dafs die innerhalb der Pontonwände laufenden Räder niemals an diefen zu ftreifen vermögen.

Diefe ebenfo finnreiche als zweckmäfsige Erfindung ift unleugbar ein bedeutender Fortfchritt in der Wagenconftructions-Lehre; fie verdient umfomehr Beachtung, weil wir fie nicht nur mit fehr einfachen Mitteln, fondern zuerft an einem Kriegs-Fuhrwerke, an welches bekanntermafsen ja nur zu oft Forderungen auch hinfichtlich der Wendungen bei fchmalen Strafsen und Paffagen herantreten, welche an fonftige Verkehrs-Fuhrwerke nur höchft felten geftellt werden, zum erften Male in fo gelungener Weife verwirklicht fehen. Diefer Ausfpruch ftützt fich auf die Erprobungen, die vor den Augen einer Commiffion, welcher auch der Berichterftatter angehörte, ftattfanden.

Die Einrichtung diefer Wendevorrichtung, welche die *Fig. 4 A, B, C* und *D* veranfchaulichen, befteht nicht wie bei den bisherigen Vorrichtungen für ganze Wendungen aus zwei concentrifchen Wendefchienen, welche fich um einen fixen Reihnagel bewegen, fondern aus einer excentrifchen Führung zwifchen Vorder- und Hinterwagen, welche durch folgende Conftructionstheile herbeigeführt wird.

Wie die obere Anficht *Fig. 4 A* zeigt, ift auf dem vorderen Verbindungseifen *E* und *F* des Vordergeftelles und über der Achfe am Vorderwagen ein aus Eifen gebildeter Rahmen befeftigt, welcher vorne die bewegliche Rolle *R*, in feiner Mitte den Reihnagel *N* und dann noch die beiden auf ihm befeftigten Führungszapfen *O* und *P* trägt

Fig. 4 B zeigt davon den Schnitt durch die Längenmitte; *Fig. 4 C* die vordere Anficht.

Ueber dem Ganzen liegt der aus Winkeleifen und Eifenplatten gebildete Vorderkaften, welcher mit den vorderen Verbindungseifen der Langbäume, fomit auch mit dem Hinterwagen feft verbunden ift. Sein Boden ift von Holz und in feiner Längenmitte ift aus Winkeleifen ein Schlitz für die Aufnahme des Reihnagels (Verbindungsbolzens) nebft deffen Schraubenmutter gebildet, deffen Mündung von oben durch den Kaften zugänglich und für gewöhnlich durch eine Eifenblech-Klappe verfchloffen ift.

Unter diefem Kaften find zwei Wendefchienen befeftigt, und zwar eine äufsere und eine innere.

Fig. 4 D zeigt die Anficht von unten fammt dem Boden des Kaftens mit dem darin befindlichen Schlitze.

Die äufsere Schiene gleicht einer, an einem Ende zufammengedrückten Parabel, deren beide Arme in einem Halbkreife nach rückwärts fich vereinen. Die innere Schiene ift doppelt und dient eben dazu, bei den Wendungen die Bewegung des Vorderwagens auch nach rückwärts zu ermöglichen. Durch die Drehung des Vorderwagens aus feiner geraden Normalftellung nämlich, wobei der bewegliche Reihnagel im Schlitze ganz vorne bei *f*, die beiden Führungszapfen aber zwifchen den beiden inneren Schienen fich befinden, fängt fich die Rolle *R* je nach der Wendung rechts oder links zu bewegen an und gleitet an dem vorderen parabolifchen Theile der Wendefchiene des Oberwagens felbftverftändlich nach rechts

Fig. 4 A.

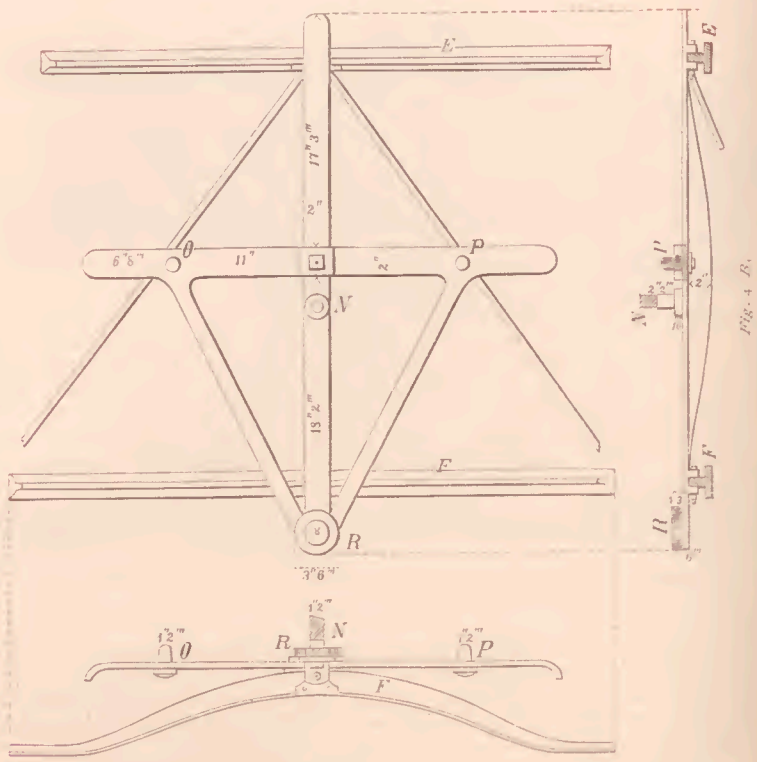


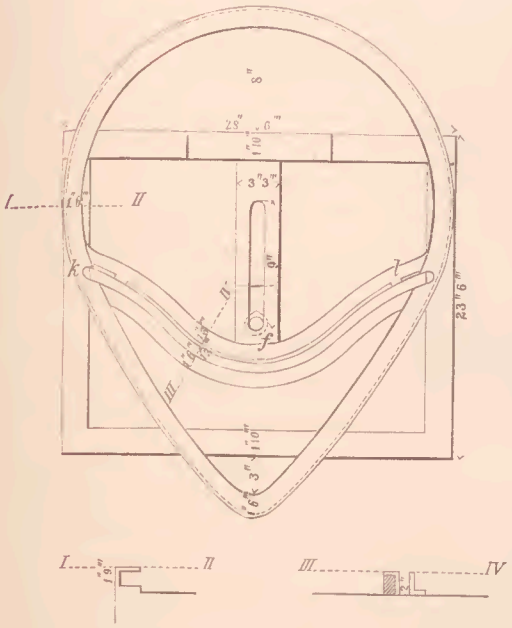
Fig. 4 C.

oder links und bewirkt so dadurch, wie wir gleich sehen werden, die excentrische Führung. Hat nämlich die Drehung ein gewisses Mafs erreicht, so kommt der eine Führungszapfen *O*, z. B. in die Stellung bei *k*, legt sich dort fest, während nun der Reihnagel *N* im Schlitze, geführt durch einen massiven Eisenschlitten, sich nach rückwärts zu bewegen beginnt.

Da nun die weitere Drehung um den Zapfen *O* bei *k* stattfindet, so mufs der andere Führungszapfen *P*, welcher gleichzeitig, als der Zapfen *O* in *k* angelangt ist, bei *l* ins freie Innere gelangte, zu wirken aufhören. Dafs die auf diese Weise hervorgerufene excentrische Führung zwischen Vorder- und Hinterwagen den Wende-Halbmesser um das Mafs der Verschiebung des Reihnagels verkürzen mufs, ist wohl einleuchtend.

Die zweite, ebenfalls originelle und sinnreiche Einrichtung ist die an dem Vorderwagen Gestelle angebrachte, sogenannte selbstthätige Bremse. Sie tritt in Thätigkeit durch das Zurückhalten der Pferde, sperrt somit nicht die Hinter-, sondern die Vorderräder an ihrer hinteren Seite durch zwei hölzerne Bremsstöckel; ansonsten ist sie ganz aus Eisen construirt und besteht zum Theile aus Winkelhebeln, zum Theile aus Zuggestängen, welche eben die Bewegung von der Sprengwagen auf die Bremsstöckel zu übertragen haben. Da eben die Pferde es sind, welche die Function des Sperrens hervorrufen müssen, so hat der Erfinder das Gespann der Bremse anpassen müssen. Diefs war kein glücklicher

Fig. 4 D.



Gedanke, indem man immer an dem Grundfatze feſthalten muſs, die Zugkraft der Pferde ſo viel als nur möglich zu ſchonen, um ſie vorkommenden Falles, namentlich aber beim Berganfahren vollends auszunützen. Man hat daher darauf zu ſehen, daſs ſie beim Bergabfahren nicht angeſtrengt und um dieſen Zweck zu erreichen, durch die Bremſe kräftigſt unterſtützt werden. Dieſe muſs daher für ſich allein und ſtets ſo viel wirken, daſs der Wagen niemals in das Rollen komme, die Pferde ſomit frei und faſt zuglos dahinſchreiten können und hauptſächlich nur zur Lenkung und theilweiſen Fortbewegung des Wagens das Ihrige beizutragen haben. Dieſer Zweck kann angemeſſen und für alle Lagen nur in zweckmäſsiger Weiſe durch Sperrung der Hinterräder erreicht werden, und zwar durch Bremsbalken oder Bremsſtöckel, welche, gleichviel ob ſie ſich nun an die Vorder- oder Hinterſeite dieſer Räder anlegen, durch ein Geſtänge mit Schraubenſpindeln nach Bedarf ſich in der Weiſe ſtellen laſſen, daſs letztere je nach der minderen oder ſtärkeren Neigung der Straſse auch minder oder mehr angezogen werden. Die allgemeine Einführung dieſes Principes bei den Laſt-Fuhrwerken aller Art und ſelbſt bei leichten Wagen ſpricht laut genug für dieſe Anſchauung.

Hauptmann Norrman hat übrigens ſeine, wenn auch nicht ganz richtige Idee doch möglichſt einfach und gut durchgeführt. Dieſe Sperrvorrichtung mag für leichtes Fuhrwerk in gewiſſen Gegenden ganz gut anwendbar und der weiteren Ausbildung würdig ſein, iſt dagegen für ſchweres Fuhrwerk niemals empfehlenswerth.

Hauptmann Norrman hat, der Laſt ſeines Wagens entſprechend, ein Dreigeſpann gewählt, welches von dem ſchon erwähnten Bocke aus geleitet wird. Das mittlere Pferd geht innerhalb einer kurzen Doppeldeichſel (Gabel), welche an der Sprengwage beweglich angebracht iſt und nicht weiter als bis etwa vor die Bauchgurte reicht. Dazu hat er auch die Pferdegeſchirre eigenartig, vor Allem die Widerhaltriemen ſehr kurz einrichten müſſen, damit die drei eng nebeneinander gehenden Pferde die beiden Deichſelſtangen beim Zurückhalten vorne heben, wodurch ſie rückwärts die Sprengwage mit den beiderſeits darauf befeſtigten eiſernen Winkelhebel nach abwärts drücken und dadurch die von dort ausgehenden Bremſengeſtänge in Thätigkeit bringen.

Die Sprengwage iſt durch zwei Arme mit dem vorderen Querſtück verbunden, mittelſt Bolzen, welche durch die aufwärts gebogenen Platteiſen durchgehen, beweglich. Um die Sprengwage in der horizontalen Lage zu erhalten, befindet ſich unter jedem Arme eine dreiblättrige kurze Feder, welche auf der

unter dem Feder-Ende des Wagens angebrachten Rolle ruht, und bei dem Drucke der Sprengwage nach unten, unter die Rolle gleitend, die Senkung der Wage geſtattet. Die Bremsgeſtänge beſtehen aus Rundeiſen-Stäben, welche theils von dem befagten Hebel ausgehend zu den Enden der Radachſen reichen und dort von den Lahnnägeln gehalten werden, theils aus längeren und gegliederten Geſtängen, welche zu den Bremsſtöckeln hinführen, dieſe umfaſſen und leiten.

Schon bei einem mäſsigen Zurückhalten der Pferde tritt die Bremſe in Wirkſamkeit, und dieſe verſtärkt ſich immer mehr bis zur vollſtändigen Sperrung der Räder, je mehr das Zurückhalten der Pferde bei Zunahme der Straſsenneigung zur Nothwendigkeit wird. Nun darf dieſs aber nur bis zu einem gewiſſen Maſse geſchehen, weil ſonſt gar Stillſtand einträte; die Pferde müſſen deſshalb zum fortwährenden Vorwärtsſchreiten angeſpornt werden; dabei iſt aber ein geringes Zuviel oft unvermeidlich, und die Bremſe wirkt dann gleich darauf wieder zu wenig oder gar nicht. Die Pferde müſſen ſomit wieder zurückgeriſſen werden, um ſie nicht durch den ſonſt nachrollenden Wagen zu gefährden.

Die projectirte Bremſe iſt ſomit nur für kurze, minder ſteile Neigungen gut, im Gegenfalle aber für Laſtenfuhrwerke ganz ungenügend, nachdem ſelbſt auf ganz vorzüglichen Fahrbahnen die Pferde nicht ſtets im Rückhalte vorſchreiten können, ſehr bald erlahmen würden und das Nachrollen des Wagens und ſogar ein Niederführen der Beſpannung zu befürchten wäre.

Die Art und Weiſe der Einſpannung ſelbſt betrachtend, zeigt ſich uns im Vergleiche mit dem neuen Dreigeſpann der öſterreichiſchen Armee-Fuhrwerke nur ein geringer Vortheil gegen mehrere bedeutende Nachtheile. Der Vortheil beſteht darin, daſs — eine gute Fahrbahn vorausgeſetzt — alle drei Pferde gleichmäſsig an der Sprengwage eingeſpannt und daher ſtets gleiche Zugkraft ausüben können, während bei unſerem Dreigeſpann nur zwei Pferde normal an einer Deichſel ziehen, das dritte aber, auf der ſogenannten Wildbahn gehende Pferd unter einem etwas ſchrägen Winkel zieht, indem die vom Wagdrittel zurücklaufende Kette am Hinterwagen befeſtigt iſt. Das Wildbahn-Pferd verwendet ſomit, vermöge des ſchiefen Zugwinkels, nicht ſeine volle Kraft zur Vorwärtsbewegung des Wagens allein, ſondern auch zur ſtetigen Seitwärtsbewegung, der wieder die beiden Stangenpferde entgegen wirken müſſen; mit einem Worte, es geht ein geringer Theil der Zugkraft verloren. Dieſem Uebelſtande wurde durch eine Beſchränkung des Zugwinkels auf ein Minimum, ſchon möglichſt abgeholfen.

Die Nachtheile des Norrman'ſchen Dreigeſpanns dagegen ſind viel gröſser als die des unſerigen. Alle drei Pferde ſind nach ſeinem Projecte, eben mit Rückſicht auf ſeine Sperre, durch kurze Widerhaltriemen ſo eng aneinander gekoppelt, entbehren ſomit der Bewegungsfreiheit dermaſsen, daſs wenn eines der Pferde fällt, es faſt unvermeidlich die anderen mitreiſst und ebenfalls zum Falle bringt.

In engen Hohlwegen, wie ſie bei den Fahrverſuchen mehrfältig angetroffen wurden, hatten die drei Pferde, ſo eng ſie auch aneinder geſpannt ſind, keinen Platz. Spannt man eines der Seitenpferde vor, was allerdings nach der Einrichtung der Deichſelgabeln und Geſchirre ganz gut angeht, ſo können die beiden anderen Pferde in den meiſten Fällen doch nicht anſtandslos gehen, ohne ſich gegenſeitig im Zuge fortwährend zu hindern. Hat nämlich der eingeſchnittene Weg oder Hohlweg, was meiſt der Fall iſt, ausgefahrene Geleiſe und ſomit in der Mitte der Fahrbahn eine Erhöhung oder gar einen Kamm, ſo kann das Gabelpferd, das vermöge ſeiner Einſpannung in der Mitte des Fuhrwerkes zu gehen gezwungen iſt, ſich nicht immer auf dem oft zu ſchmalen Kamme erhalten und rutſcht und ſtolpert bald in das freie, bald in das andere Geleiſe, wo das Nebenpferd geht, verliert dadurch nicht nur ſelbſt an Leiſtungsfähigkeit, ſondern hindert ſomit auch das andere Pferd im Zuge. Dieſem Uebelſtande iſt nur abzuhelfen, wenn man aus der Gabel eine einfache Deichſel macht, wozu die Sprengwage und die Deichſel auch eingerichtet iſt. Die Sprengwage iſt nämlich mit fünf Oeſen für die Schwängel, dann mit Oeſen und Federn für die Stangenbolzen verſehen. Dieſes Umſtellen

der einen Gabelftange nach der Mitte und das Befeitigen der andern ift wohl bald bewirkt, erfordert aber auch das Aus- und Wiedereinfpannen der Pferde, daher bei mehrfaltigen Wiederholungen und ganzen Wagencolonnen nicht wenig Zeit. Alle diefe berührten Uebelftände finden wir bei dem öfterreichifchen Dreigefpann nicht. Alle Pferde haben vermöge ihrer Einfpannsweife ftets volle und von einander unabhängige Freiheit im Gange und Zuge; die beiden Stangenpferde können unter allen Verhältniffen im Geleife fortfchreiten, bei engen Wegen auch dem dritten Pferde leichter Platz machen, und dort, wo diefs nicht möglich ift, kann das Wildbahn-Pferd in manchen Fällen auch auf oder gar über der Böfchung gehen. Nur ausnahmsweife wird daher das Vorfpannen desfelben nöthig werden, was leicht und fchnell bewirkt, auch die einzige Aenderung in der Zugsanfpannung ift.

Die Bremsvorrichtung mit der hiemit innig im Zufammenhange ftehenden Deichfel- und Sprengwag-Conftruction, fowie die Befpannung, find nach diefen eingehenden Betrachtungen Alles in Allem genommen trotz mancher Vorzüge für Armee-Fuhrwerke nicht brauchbar.

Noch mufs hier auch die bewegliche Deichfelftange — die fogenannte Deichfelfreiheit — erwähnt werden. Diefe kommt nur bei leichten Fuhrwerken mit Vortheil zur Geltung; bei fchweren Laft-Fuhrwerken erfchwert fie den Pferden das Widerhalten des Wagens zu fehr.

Um den Norrman'fchen Wagen im Bedarfsfalle zurückfchieben zu können, mufs die Sperre unwirkfam gemacht werden. Diefs gefchieht, indem durch einen einfachen Handgriff zwei auf der Sprengwage bei den Winkelhebeln der Bremfe angebrachte Klappen umgelegt werden, wodurch der Druck auf die Bremfe aufgehoben ift.

Schliefslich ift noch bemerkenswerth, dafs die Tragbäume mit den daran befeftigten Kaften auf Druckfedern ruhen, welche fechsblättrig, je $3\frac{1}{2}$ Zoll lang und unter den eifernen Achfen mittelft Klammern und Bügeln befeftiget find.

Die vordere Seite des oberen Federblattes hat die Form einer Hülfe und ift um einen Hängebolzen unter dem vorderen Querftücke beweglich; das entgegengefetzte Ende, welches mit einer Verftärkungsplatte verfehen ift, gleitet unter dem hinteren Querftücke. Diefe Wagenfedern haben beim Durchfahren von Gräben und vielfachen Paffirungen von tiefen Schlaglöchern und Steinverrufungen vollkommen entfprochen und unterftützten die Widerftandsfähigkeit des allerdings nicht fehr fchwer belafteten Projectwagens fehr; fie waren jedoch, fowie die Anbringung der Sperre an den Vorder- ftatt an den Hinterrädern die Urfache, dafs der Wagen trotz feiner tiefen Schwerpunkt-Lage oftmals nicht wenig gefchleudert wurde. Dennoch find die Vortheile, welche die Federn hinfichlich der befferen Anfchmiegfamkeit des Wagens an den Boden gewähren, überwiegend.

Ihre Einführung aber, fowie die Einführung der als vorzüglich gefchilderten Wendungsvorrichtung in unfere Kriegsbrücken-Wägen wäre nur denkbar bei geringerer Belaftung der Wägen, alfo durch Wagenvermehrung, fowie durch Aenderungen an dem Materiale und den Verladungsweifen, was aber wieder gleichbedeutend wäre mit dem Aufgeben unferes fo ausgebildeten Brückenfyftemes.

Für andere als die Kriegsbrücken-Wägen, namentlich für die gewöhnlichen Armee-Fuhrwerke, mögen die Vortheile, die der Norrman'fche Brückenwagen darbietet, immerhin mit Nutzen verwerthet werden.

Es wird diefs hier, obwohl über die Grenzen der Aufgabe liegend, darum befonders betont, weil der Wagen bei den Verfuchen eine überrafchend leichte Fahrbarkeit gezeigt hat. Die Commiffion fchrieb diefe folgenden, günftig zufammenwirkenden Factoren zu: den etwas fchwächeren und cylindrifchen Achsftängeln, den etwas gröfseren Hinterrädern, den gröfseren Radkranz-Breiten, der kürzeren Wagenfpannung (Entfernung der Achfen), der Anbringung der Federn, der tieferen Lage des Schwerpunktes der Ladung, der vollen Deichfel- und der gröfseren Achfenfreiheit (der Verftellung der Achfen gegen einander) — befonders

aber der minderen Belaſtung, die, wie ſchon früher erwähnt, nur aus einem halben Felde Pfoſten und dem Ponton ſammt Zugehör und Anker beſtand.

Die weiteren, unweſentlichen Details der Conſtruction und der Einrichtung des kurzen Brückenwagens übergehend, muſs noch die zweite Wagengattung — der Balkenwagen — einer kurzen Würdigung unterzogen werden.

Die Abweichungen ſind folgende: Die längeren Langbäume haben an den Seiten Haken für Haftſeile, aber weder vorne noch hinten hinunterhängende Bügel, ſtatt der Fuſsbreter ſind nur kleine Tritte angebracht. Unter dem hinteren Kaſten befinden ſich weder Ankerketten noch Hemmkette, hingegen ſind an der vorderen Ecke ſowie an den Langbäumen kleine Ketten für die Reſerveräder angebracht. Auf einem der vorderſten Quereiſen ſind Zapfen für die Balken und auf dem vorderen Deckel des Hinterkaſtens ſind Haken für den Spaten und die Axt genietet.

Das zweite oben erwähnte Kriegsbrücken-Project iſt das des königlichen ſchwediſchen Genie-Hauptmannes H. Stålhane.

Stålhane hat ſich hauptſächlich zur Aufgabe geſtellt, die Belaſtung der Brückenwägen zu verringern, um ſtatt des Sechs- ein Vier-Geſpann einzuführen und die Kriegsbrücken-Equipage überhaupt beweglicher zu geſtalten; ſonſt aber weder an den Wägen noch an dem Materiale der bisherigen Ausrüſtung nach Birago's Syſtem, mit Ausnahme geringer Modificationen, Aenderungen vorgenommen.

Selbſtverſtändlich konnte die Aufgabe — Verminderung der Laſt — nur durch Vermehrung der Wägen gelöſt werden.

Hauptmann Stålhane bildet ſeine Brückenequipage aus

8 Ponton-Pfoſtenwägen,
8 „ Balkenwägen und
4 Bockwägen, ſomit aus 20 vierſpännigen Brückenwägen, was im Vergleiche zur alten ſchwediſchen und unſerer jetzigen Brückenequipage, einer Vermehrung der Wagen um 5, beziehungsweiſe 6 gleich kömmt. Dazu gehören auch noch 3 zweiſpännige Requiſitenwägen, worauf Werkzeuge und Vorrathsmaterialien mitgeführt werden, und welche eigentlich auch noch mit eingerechnet werden müſſen, da die gleichnamigen Wägen bei den früher erwähnten älteren Kriegsbrücken-Equipagen zu der Wagenzahl gezählt wurden.

Die Vermehrung der Brückenwägen beträgt ſomit per Equipage 8, beziehungsweiſe 9 Wagen.

Auſserdem ſind für die Beſpannungs-Abtheilung einer Equipage noch beſtimmt: Ein zweiſpänniger Wagen für die Reſerve-Geſchirrtheile und ein zweiſpänniger Packwagen, beide von derſelben Conſtruction wie die des Requiſitenwagens.

An Pferden für die Beſpannungs-Abtheilung einer Brückenequipage ſind auſser jenen, welche für die zwanzig vier-, und fünf-zweiſpännigen Wagen gehören, noch als Reſerve-Zugpferde 15 Stück und 4 Reitpferde, und zwar eines für einen Officier, zwei für Unterofficiere und eines für den Trompeter, ſomit in Summa 109 Stück bemeſſen worden.

Die Brückenwagen ſind alle ganz gleich conſtruirt und haben dieſelbe Geleisweite von 48 Zoll wie die Requiſitenwagen. Das Geſammtgewicht eines beladenen Wagens beträgt 31 Wiener Centner.

Ebenſo ſind die Requiſitenwagen unter ſich und mit den gewöhnlichen Pack- oder Troſswagen der Armee für zwei bis drei Pferde hinſichtlich der Conſtruction gleichartig. Sämmtliche Wagen ſind mit Federn verſehen.

Die Beladung ſämmtlicher Brückenwagen enthält das Geräthe für eine 31 Wiener Klafter lange Normalbrücke und noch dazu das Reſervematerial für eine Brücken-Feldlänge von 20·66 Fuſs.

Die Art der Verladung des Brückengeräthes auf die Wagen ist so eingetheilt, dass sich die Equipage in halbe und auch in viertel Equipagen (divisions) von gleicher Stärke theilen lässt. Ein Ponton-Vorderstück-Pfostenwagen und ein Ponton-Mittelstück-Balkenwagen enthalten zusammen das Geräthe eines Brückenfeldes.

Der Bockwagen ist mit einer Bocksschwelle, zwei acht- und zwei dreizehnschuhigen (gleich $7^{6}/_{12}$-, beziehungsweise $12^{2}/_{12}$-schuhigen österr.) Fussen und fünf Landschwellern, dann mit dem Geräthe einer Widerlage (aus einem Landschweller mit den dazu gehörigen Haftpflöcken bestehend) und eines halben Brückenfeldes von 10·33 Wiener Fuss ausgerüstet; als Tragbalken für dieses halbe Brücken Feld werden Landschweller (Halbbalken) und Füsse verwendet.

Eine detaillirte Uebersicht über die Beladung dieses, sowie der anderen Brückenwagen würde zu weit führen; es genügt schon mit den wenigen Andeutungen gezeigt zu haben, dass die Eintheilung nicht mehr so einfach und übersichtlich gehalten ist, wie Birago sie schaffte und wie wir in Oesterreich sie noch besitzen und die das Auf- und Abladen der Wagen in jeder Lage bei uns so sehr erleichtert. Was nützt z. B. das halbe Deckfeld auf dem Pfostenwagen? In den meisten Fällen nichts, es wird somit häufig als todte Last mitgeschleppt, weil man Halbfelder ja nur ausnahmsweise einbauen wird, dort gewöhnlich, wo man einen Ausgleich beim Brückenschluss bewirken muss, was man aber mit den gewöhnlichen Balken und den verschiebbaren eisernen Balkenkämmen jetzt viel vortheilhafter und schneller zu erreichen in der Lage ist.

Diese vier Brücken-Halbfelder der vier Bockwagen erfüllen daher nur den einen Zweck, dass, wenn man in der glücklichen Lage war, alle Pontone einer Equipage zu verwenden, man die Brücke noch durch die vier Böcke um zwei ganze Felder, wozu man aber statt auf zwei auf vier Wagen das Materiale verladen muss, zu verlängern im Stande ist; vorausgesetzt, dass die Wassertiefe gerade das Einbauen der Böcke auch erlaubt.

An früherer Stelle wurde schon gezeigt, dass solche Fälle zu den ganz besonderen Ausnahmen gehören. Die österreichischen Pionniere behelfen sich in solchen Fällen, wo das Material einer Equipage zur Ueberbrückung eines Hindernisses nicht ausreicht, entweder dadurch, dass sie Brücken mit verschmälerten Bahnen bauen, oder aber, dass sie zum Schlagen einer Normalbrücke die nothwendige Ergänzung aus Nothmateriale oder durch Herbeiziehung einer zweiten Equipage schaffen.

Der Erfinder scheint den Ausnahmsfall in Permanenz erklärt zu haben, denn er rechnet in die obangeführte Leistung seiner Brücke zwei Halbfelder für die Normallänge ein und bestimmt nur die zwei anderen Halbfelder als Reserve. Schlägt man diese ab, so reducirt sich die Normal-Brückenlänge auf $27^{1}/_{2}$ Wiener Klafter; somit auf eine mindere Leistung als bei unserer Brückenequipage, trotzdem die Projects Brückenequipage um neun Wagen mehr besitzt, als unsere Kriegs Brückenequipage.

Auf die Besprechung des Materiales selbst übergehend, ist noch zu erwähnen, dass die Balken und die Landschweller mit eisernen Kämmen, ganz nach Art der schon früher beschriebenen Norrman'schen versehen sind. Wer von den beiden Herren der Erfinder davon ist, oder ob diese Kammeinrichtungen vielleicht gar schon bei der alten schwedischen Brücke bestand, weiss Schreiber dieser Zeilen nicht anzugeben.

Die Böcke werden nur mit einfachen Füssen eingebaut, diese sind daher doppelt so stark als die österreichischen. Warum man sich des Vortheiles mehrerer als bloss zweier Fussgattungen begeben hat, warum man ferner eine so geringe Zahl von Füssen mitführt, ist nicht recht einzusehen. Wenn auch, wie der Projectant vorschlägt, zum Schnürren der Brückendecke bloss Halbpfosten verwendet werden, so wären doch mehr Füsse, insbesondere aber mehrere Gattungen angezeigt, weil man in ausgedehnterer Weise beim Bocksetzen selbst sich helfen kann

und man auch Füfse für verfchiedene andere Verrichtungen braucht. Viel angezeigter dagegen wäre es gewefen, den fechften Balken per Feld entfallen zu laffen, weil fünf fo gut und noch beffer, wie bei der öfterreichifchen Brücke genügen müffen, da fie bei gleichem Gevierte aber etwas geringerer Spannweite ohnehin gröfsere Tragfähigkeit befitzen.

Die Unterlagsriegel, die Landfchwellen und Füfse haben alle mit den Balken gleiches Gevierte. Erftere werden bei der Ausrüftung der Pontone zu fchwimmenden Unterlagen blofs einfach verwendet.

Hiemit wären die wefentlichen Abweichungen erfchöpft und es ift nur noch hervorzuheben, dafs die Verladung der Pontone auf die Wagen für gewöhnlich mit nach unten gekehrtem Boden, alfo entgegengefetzt der jetzigen Manier gefchieht und, dafs die Pontone mit Eifenhaken und Bolzen, die auf den Wagen angebracht find, befeftigt werden, wobei Unterlags- (Wagen-) Riegel nur unter dem gefchweiften Theil des Vorderftückes angewendet werden. Wenn für befondere Fälle diefe Art, die Pontone auf die Wagen zu legen, als unzweckmäfsig gehalten wird, fo können fie auch umgekehrt verladen und auf die gewöhnliche Weife an den Unterlagsriegeln feftgemacht werden. Ohne Zweifel ift die letztere Verladungsweife unter allen Umftänden die empfehlenswerthere, denn abgefehen davon, dafs hiedurch auf Märfchen bei unvermeidlichen Niederfchlägen das Innere der Pontone und das dafelbft untergebrachte kleine Geräthe vor Näffe bewahrt werden kann, wird auch der Pontonboden als der heiklichfte Theil mehr gefchont, da hiedurch keinerlei Reibung ftattfinden kann.

Schliefslich ift der Ponton bei folcher Lage auch viel leichter auf- und abzuladen.

Ausgeftellt von diefer Equipage war ein Ponton-Pfoftenwagen.

Der Wagen ift ganz ähnlich den Birago'fchen Brückenwagen, nur etwas maffiver conftruirt. Hölzerne Achsftöcke, worin die eifernen Achfen liegen, befitzt er nicht; diefe letzteren liegen frei und find daher im mittleren Theile ftärker gehalten und zeigen hier einen quadratifchen Querfchnitt von zwei Zoll Breite.

Der Wagen befitzt eine der unferigen ähnlich conftruirte ganze Wendung. Auf dem Vordergeftelle ift eine kleine Requifitenkifte befeftiget. Die Deichfel ift zum Auslegen gerichtet; die fefte Wage mit zwei beweglichen Wagdritteln liegt unter den Deichfelarmen und ift in diefer Lage durch zwei eiferne Stützen, welche gegen die Mitte der Wendevorrichtung reichen, gefichert. Eigenthümlich ift noch, dafs die Deichfel vorne nebft der Bracke zum Vorfpannen der zwei Vorauspferde noch einen auf die Deichfel aufgefetzten Widerhaltprügel befitzt, der um einen Bolzen drehbar ift, zu welchem Zwecke von den Enden des Prügels zwei Arme aus Rundeifen nach vorwärts bei den Bolzen zufammenlaufen, dort fich vereinigen und mit dem entfprechenden Bolzenloche verfehen find; während anderfeits an den Enden des Prügels die zum Feftmachen und Durchziehen der Widerhaltriemen nothwendigen Ringe befeftiget find. Diefe ganze Einrichtung, welche die Schweden auch bei allen anderen Fuhrwerken und Gefchützen, welche nur eine einfache Deichfel für zwei Stangenpferde befitzen, eingeführt haben, dürfte fich zwar nicht unzweckmäfsig erweifen, weil fie die Pferde zwingt, ftets mehr im gleichen Anzuge zu verharren, doch hat diefelbe wieder den Uebelftand, dafs die Pferde in ihrem freien Gange beeinträchtigt werden und das Stürzen des einen Pferdes wahrfcheinlich auch das des anderen zur Folge haben wird.

Eine gewöhnliche einfache Sperre mit Bremsftöckeln ift am Hintergeftelle links angebracht, um von dort aus die dazugehörige Spindel mit einem kleinen Rade zu ftellen. Der Wagenhund, eine am Hinterwagen angebrachte Stütze, welche beim bergan Fahren aus feinen Verforgungshaken ausgelegt wird, fo nachfchleift und beim Anhalten des Wagens deffen Rücklauf verhindert, ift aus Eifen erzeugt.

Verladen sind auf dem Wagen: 22 Ganz- und 8 Halbpfosten, 1 Landschwelle und nebst diversen kleineren Geräthen noch obenauf mit dem Boden nach unten gekehrt, ein Ponton-Vorderstück. Letzteres ist ähnlich dem österreichischen geformt, nur vorne ist dasselbe halbrund und wenig schräge, so zwar, dass man diesem Ponton wohl eine grössere Stabilität in der Brücke zusprechen, von ihm aber nicht auch eine leichte Fahrbarkeit und Lenkbarkeit voraussetzen darf. Auf Gewässer mit trägem Laufe mag er wohl gut entsprechen.

Weiters sind noch an der rechten Wagenseite drei Ruder, an der linken mehrere Schiffshaken angebracht. Bemerkenswerth dabei ist noch, dass erstere nicht sehr lang und gefällig geformt und bei der Verstärkung, wo sie in die Rudergabel einzulegen kommen, mit Blech beschlagen sind. Die Schwerpunkt-Lage des complet beladenen Wagens liegt ziemlich hoch, dennoch ist bei der grossen Geleisweite ein Umkippen desselben nicht leicht zu besorgen. Er trägt gegenüber unseren Brückenwagen das Gepräge der Schwerfälligkeit an sich, obwohl er, wie schon früher nachgewiesen wurde, leichter ist als dieser.

Ein weiteres nicht uninteressantes Object im schwedischen Militärpavillon war der Infanterie-Pionnierwagen vom Oberstlieutenant Klingenstierna und Hauptmann V. Norrman. Derselbe hat einen mehrfachen Zweck zu erfüllen, nämlich einerseits den, die Infanterie-Pionniere für die ihnen zufallenden technischen Arbeiten mit den nöthigen Arbeits-Werkzeugen zu versehen, andererseits sie in den Stand zu setzen, auch kleine, weniger bedeutende Hindernisse mit den auf diesen Wagen mitgeführten fertigen Material-Bestandtheilen augenblicklich überbrücken zu können. Zu diesem Behufe ist jedes Infanterie-Bataillon mit einem, daher das Regiment mit zwei solchen Wagen ausgerüstet.

Sie bieten für 300 Arbeiter die verschiedensten, vornehmlich aber Schanzwerkzeuge und enthalten Brückenstege von 60, beziehungsweise 120 Fuss schwedisch (= 56·3, beziehungsweise 112·6 Fuss österreichische) Länge für zwei-, beziehungsweise eingliedrige Infanterie.

Wegen dieses letzteren Umstandes wurde die Besprechung dieses Ausstellungsobjectes in diese Rubrik „Brückenwesen" eingereiht, obwohl es eigentlich streng genommen nicht hieher gehört.

Die Frage, ob es zweckmässig sei für die Infanterie Pionniere einen eigenen Ausrüstungstrain im Felde mitzuführen, dürfte mit Rücksicht auf die Vermehrung des Armeetrosses von der Mehrheit der Stimmen mit „Nein" beantwortet werden.

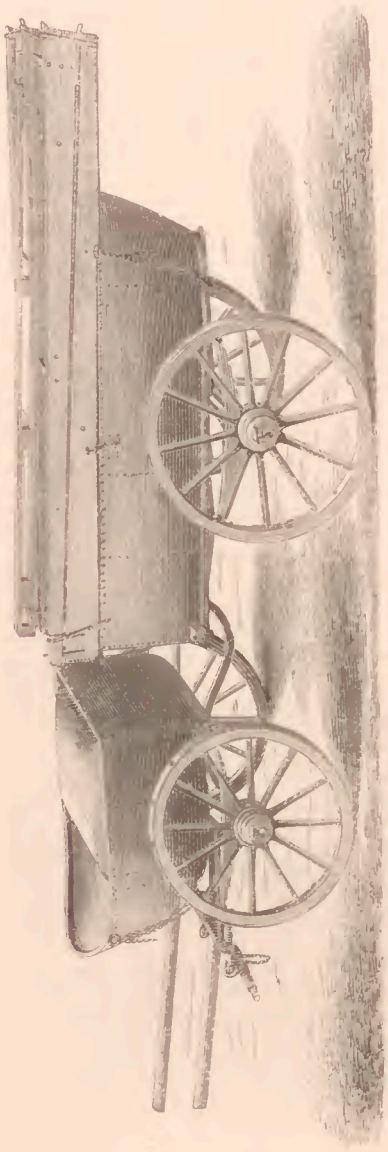
Zur Erfüllung des ersterwähnten Zweckes ist ein eigener Train gewiss nicht nothwendig, wenn, wie bei unserer Organisation der Armee, die Infanterie Pionniere, dann die Pionnier- und Genietruppe ihre Ausrüstung selbst tragen und letztere beiden überdiess noch in ihren Requisitenwagen der Werkzeuge allerlei Art in solcher Menge mitführen, dass sie hiemit noch eine grosse Zahl Infanterie-Hilfsarbeiter betheilen können. Diess wird dann um so weniger nöthig sein, wenn, wie in der österreichischen Armee, eigene Schanzzeug-Colonnen bestehen, da sonst der Train zum Nachtheile der Operationen übermässig vergrössert würde. Unter allen Umständen aber ist es vortheilhaft, wenn die Infanterie Pionniere ihre Ausrüstung selbst tragen, indem sie dadurch in den Stand gesetzt sind, bei augenblicklichem Bedarfe gleich eingreifen zu können.

Anders gestaltet sich allerdings die Sache, wenn man sie von einer anderen Seite betrachtet. Sind nämlich vermöge eigenthümlicher Landesboden-Verhältnisse, wie wegen zahlreicher kleinerer Gewässer, Wasseradern und Canälen, die Beigabe von fertigen, leichten Brücken an die Truppen selbst eine unerlässliche Bedingung, um sie an ihrer Manövrirfähigkeit nicht Schaden leiden zu lassen, dann mag immerhin die Mitnahme eines eigenen solchen Ausrüstungstrains, der also nebenbei auch einiges an Werkzeugen aufnimmt, gerechtfertiget erscheinen.

Auch Oesterreich hat schon einmal eine ähnliche Idee mit Nutzen zur Ausführung gebracht, doch wurde sie bald nach ihrem Aufleben in Folge der geänderten Territorialverhältnisse wieder überflüssig.

Man gab nämlich den in Oberitalien bei der Armee im Felde stehenden Batterien eigene sogenannte Batteriestege, eigentlich richtiger gesagt Brücken bei, womit sie sich selbst bei den häufig vorkommenden Uferwechseln über Canäle so gleich zu helfen in der Lage waren.

Fig. 5.



Diese Batteriestege bestanden aus zwei gleichen, fertigen Brückentheilen, welche auf einem starken, nach italienischer Art gebauten zweirädrigen Karren fortgebracht und im Bedarfsfalle bloss über das Grabenhindernis — wenn es nicht breiter als 20 Fuss war — hart neben einander gelegt zu werden brauchten. War eine längere mit Zwischenunterlagen versehene Brücke nöthig, so oblag die Errichtung derselben, gleichviel ob sie aus Noth- oder Kriegsmaterial herzustellen war, der Pionniertruppe.

Von der Mitnahme anderer, leichterer Stege für die Infanterie sah man von jeher aus dem Grunde ab, weil, wenn die Fusstruppen solche kleinere Hindernisse nicht überspringen oder durchfurten können, die technischen Truppen oder die Infanterie-Pionniere selbst in den seltenen Fällen, wo diess nothwendig wird, ihnen aus aufgefundenem Materiale leicht und schnell Nothübergänge herzustellen im Stande sein werden.

Besehen wir uns nun den ausgestellten Wagen, wovon *Fig. 5* eine bildliche Darstellung bringt, näher, so müssen wir uns von vornherein gestehen, dass das complete Fuhrwerk bei leichtem, gefälligem Aussehen sammt und sonders recht sinnreich zusammengestellt ist.

Der Wagen ist in Bauart und Dimensionen den gewöhnlichen schwedischen Armeetrosswagen ganz gleich gehalten, nur mit dem Unterschiede, dass er wegen der grösseren Leichtigkeit, mit Ausnahme der Räder, von Eisen ist, und dass die auf den Trosswagen befindlichen Leitern und Packkisten hier durch die eisernen Pontontheile ersetzt sind.

Die Beschaffenheit des Wagens zwang dazu, diese letzteren getrennt zu bilden und zu verladen. Vorder- und Hintergestell sind nämlich durch eine lange, starke, gebogene Eisenstange verbunden, welche in einem Haken des Vordergestelles bloss eingehakt wird, so, dass dieses nach Be-

Fig. 6.

darf um diefen Punkt mit ganzer Wendung gedreht oder aber auch abgeprotzt werden kann. Da die Pontontheile faft unmittelbar auf den Wagenfedern aufliegen, fo ftehen diefelben, um bei Wendungen den Durchlauf der Räder zu ermöglichen, 19 Zoll von einander ab. Die Geleisweite beträgt 46½ Zoll. Sperre befitzt der Wagen keine. Als Befpannung dient ein Dreigefpann, wovon das mittlere Pferd in einer Gabel geht, alle drei aber von einem Kutfcher gelenkt werden, der im vorderen, kleinen Ponton auf einer Kifte fitzt. Zwei Gabelftangen find in Referve vorhanden und dienen dazu, wenn Vorder- und Hinterwagen von einander getrennt werden, am hinteren Theile des Hinterwagens eingefchoben und eingehakt zu werden, um damit eine Gabel für die Anfpannung zu bilden und fomit mit dem abgetrennten Wagentheile felbftftändig fahren zu können.

Von den eifernen Pontontheilen ift der rückwärtige, gröfsere Theil 7½, der vordere, kleine 4 Fufs lang, jeder 3¾ Fufs breit und 2 Fufs hoch. Sie find oben mit Schraubenbolzen, unten mit Haken verbindbar. Die Borde ftehen auf dem Boden faft, die Querwände ganz vertical; vorne und rückwärts find fie durch fchräge, ebene Flächen, die nur an den Winkelkanten abgerundet find, abgefchloffen.

In dem vorderen Pontontheile find zwei, über einander ftehende Kiften eingefetzt, welche mit verfchiedenen kleineren Werkzeugen und Nägeln recht zweckmäfsig bepackt find; in dem rückwärtigen gröfseren Pontontheile find alle gröfseren Werkzeuge, Tauwerk, Gefchirre etc. verforgt. Obenauf liegen, den Ponton vollftändig eindeckend, fechs fogenannte Leiterpläne (fertige Brückenftegdecken) in zwei Schichten nebft einer Bockfchwelle und zwei dazu gehörigen Spaken (Füfsen). Diefe ganze Packung wird feftgehalten durch Stricke und mittelft eines durch die Löcher der Leiterpläne durchgezogenen und an den Ponton mit einem Vorhängfchloffe befeftigten eifernen Stabes.

Je zwei Leiterpläne find, wie die *Fig. 6* zeigt, an ihrem Längenzufammenftofs oben mit Federn, unten mit feften Haken und Oefenbefchlägen, welche in einander zu fchieben find, mit einander verbindbar.

Jeder Leiterplan hat bei 9⅔ Fufs Länge, 1¼ Fufs (Wiener) Breite und ift gebildet aus zwei einzölligen Bretterbacken, welche an der fchmalen Seite 2, an der breiten 5½ Zoll breit find und durch fechs Holzfproffen, dann durch Befchläge und durch drei eiferne Querftangen zufammen gehalten werden. Diefes Leitergerippe ift der Länge nach mit zwei 7 Linien ftarken aufgenagelten Brettern eingedeckt.

Die Bockfchwelle, *Fig. 7 A*, ift aus zwei Stück 9 Fufs 5 Zoll langen, 5½ Zoll breiten und 1 Zoll ftarken Brettern gefertigt, die in Folge der fechs Stück Einfatzklötzchen im Lichten 2 Zoll von einander abftehen.

Fig. 7 A.

Die Bockfüfse, *Fig. 7 B*, find 6½ Fufs lang, im Querfchnitte 1¾ Zoll dick und 2 Zoll breit.

Fig. 7 B.

Sowohl die Schwelle als die Bockfüſse ſind ohne alles Beſchläge.

Eine vollſtändige Aufzählung und Schilderung aller übrigen Materialien und Werkzeuge würde weit über die hier gezogenen Grenzen der Darſtellung führen, und es bleibt ſomit nur noch anzuführen, daſs der complete Wagen circa 3500 Pfund ſchwediſch oder 2650 Pfund Wiener Gewicht haben ſoll, was bei ſeinem leichten Ausſehen kaum glaublich erſcheint.

Schlieſslich dürften noch einige Angaben über die Leiſtungsfähigkeit dieſer leichten Pionnierbrücke erwünſcht ſein, welche aber doch in mehreren Punkten angezweifelt werden müſſen, wenn man dabei die Dimenſionsverhältniſſe der Materialien und Geräthe dieſer Brücke genau erwägt.

Zur Bedienung der Brücke ſind per Wagen acht Mann erforderlich.

Aus dem Brückengeräthe einer Regimentsausrüſtung von zwei Wagen, laſſen ſich ſechs doppelte Brückenpläne à 20 Fuſs (ſchwediſch), zwei ganze Pontone oder drei Halbpontone (indem die beiden kleinen Vordertheile zu einem verbunden werden) und zwei Böcke, deren Füſse aus den Wagendeichſeln oder eigentlichen Bockbeinen beſtehen, bilden.

Ein ganzer Ponton ſoll als Ruderboot 12 Mann tragen.

Zwei ganze Pontone mit darauf gelegten Leiterplänen ſollen eine bequeme Fähre für 25 Mann oder für einen beladenen Troſswagen oder für ein Pferd abgeben.

Vier Pontone mit 12 Stück doppelten Leiterplänen ergeben eine 20 Fuſs lange und 10 Fuſs breite Fährkoppel, auf welcher bequem vier Pferde oder 50 Mann geführt werden können.

Mit den Böcken mit aufgelegten Leiterplänen werden Landbrücken hergeſtellt. Von zwei ganzen Pontonen nebſt den dazu gehörigen Leiterplänen, immer zwei neben einander, erhält man eine 60 Fuſs lange Brücke, für Paſſirung von Fuſstruppen zwei Mann hoch; auch ſoll eine ſolche Brücke leichte, von der Mannſchaft vorſichtig gezogene Fuhrwerke tragen.

Von den drei Halbpontonen, zwei Böcken, nebſt den dazu gehörigen Leiterplänen in einfacher Breite, erhält man eine 120 Fuſs lange Brücke für einzeln gehende Paſſanten.

Als Erſatz oder Ergänzung kann man aus vier Wagendeichſeln mit Querhölzern noch im Nothfalle eine anwendbare Brückenleiter erhalten.

Der Wagen mit Ponton und vollem Gepäck kann rückwärts in das Waſſer geſchoben werden und ſchwimmt, wobei die Bedienung desſelben, acht Mann, bequem darauf Platz findet und die Pferde ſchwimmend daneben geführt werden können. Auf ſolche Weiſe ſoll das Ganze unter der Voraussetzung, daſs das Wetter günſtig iſt, über einen See gerudert werden können.

Ruſsland hat durch das Kriegsminiſterium, beziehungsweiſe durch das k. Ingenieur-Arſenal zu Dünaburg zur Ausſtellung ſehr nett und correct gearbeitete Modelle ſeiner Kriegsbrücke gebracht. Die einen, beſtehend in vier complet beladenen Wagen, waren nach $^1/_6$, die anderen, eine geſchlagene Kriegsbrücke aus mehreren Feldern darſtellend, nach $^1/_8$ der Natur angefertiget.

Ruſsland hat bekanntlich ſeiner Zeit die öſterreichiſche Kriegsbrücke nach dem Syſtem Birago — bis in die kleinſten Details nachgebildet — bei ſeiner Armee eingeführt. Seither aber hat es aus unbekannter Urſache manche Aenderungen daran vorgenommen, welche ſammt und ſonders, vielleicht mit einer einzigen Ausnahme — der des Ankers — ſeiner jetzigen Kriegsbrücke nicht zum Vortheile gereichen.

So haben fie vor Allem ftatt der kleinen und auf fo zweckmäfsige Weife theilbaren Brückenequipage, Brückenparks eingeführt, welche fich wohl auch in Halbe- und Viertelparks, aber nicht weiter mehr theilen laffen, und je einen folchen Park, deren fie fechs befitzen, einer Pontonierdivifion überwiefen. Zwei weitere folche Parks werden noch nachgefchafft und jene für den Kaukafus follen mit fchwimmenden Unterlagen aus Kautfchukcylindern verfehen werden.

Ein ruffifcher Kriegsbrücken-Park führt das Materiale für eine 100 ruffifche Klafter (Saženj) lange Kriegsbrücke, was genau der Leiftung von vier öfterreichifchen Brückenequipagen oder 28 × 4 = 112 Wiener Klafter Brückenlänge gleichkommt.

Der Pontonpark befteht aus 52 Brücken-Wagen und 9 anderen Fuhrwerken, wovon die erfteren mit fechs, die anderen mit vier Pferden befpannt find. Vierzig Brückenwagen führen Ponton- Vorder- und nur zwölf führen Ponton-Mittelftücke mit, welche Eintheilung bei Weitem nicht fo viele Combinationen mit dem Brückenmateriale in Bezug auf Herftellung von Brücken und namentlich von Ueberfetzungsgliedern zuläfst, als bei der öfterreichifchen Eintheilung, wo das Verhältnifs diefer Pontontheile wie 8 : 6 befteht und daher die Zufammenfetzung von mehrtheiligen Pontonen dem Bedarfe nach beliebig gefchehen kann

Weiters führen fechs der Wagen je zwei, zufammen alfo zwölf Böcke mit. Für die normale, alfo zu der am meiften anwendbaren Brücke, ftehen daher 26 fchwimmende und 12 ftehende, zufammen alfo 38 Unterlagen per Park zur Verfügung, wogegen diefer Deckmateriale für 42 Felder, nämlich 210 Balken und 1050 Pfoften mitführt. Zugegeben, dafs diefer Ueberfchufs eine ganz angemeffene, in manchen Fällen auch ganz erwünfchte Referve bildet, fo drängt fich nebenbei doch auch die Frage auf, was dann — wenn die Böcke nur zum Theile oder gar nicht eingebaut werden können, oder umgekehrt, wenn zur Bewältigung des Hinderniffes einzig und allein nur Böcke oder wenigftens ein Theil davon eingebaut werden können? In jedem diefer Fälle ftellt fich heraus, dafs das Deckmateriale ganz aufser Verhältnifs zu den Unterlagen und diefe unter fich gleichfalls nicht in einem folchen Verhältniffe ftehen, wodurch in allen Fällen die vollftändige Ausnützung des Materiales ermöglicht würde.

Diefe geänderten Verhältniffe in der Eintheilung des Materiales, führten zu weiteren Mafsnahmen, die ebenfalls als keine glücklichen bezeichnet werden können; nämlich zu der Vermehrung des Materiales auf den Wagen, fomit auch zu einer anderen Einrichtung der Wagen felbft. Durch den erfteren Umftand kam mehr Deckmateriale auf einem Wagen zu liegen, als zu einem Brückenfelde gehört; dadurch wurde der Wagen nicht nur fchwerer, fondern auch die Beladung und Entladung der Wagen erfchwert, namentlich bei folchen Brückenfchlägen, welche eine vorherige Schlichtung des Materiales auf einem Depôtplatze nicht erlauben, da die Vertheilung des Materiales auf den Wagen keine überfichtliche mehr ift.

Die complet beladenen ruffifchen Brückenwagen wiegen 42 Wiener Centner, daher fie ftatt mit vier, mit fechs Pferden befpannt werden müffen. Jene veränderte Verladeweife führte zu einem anderen Uebelftande — zur Vermehrung der Wagengattungen, nämlich auf vier. Dafs diefs auf eine überfichtliche und rafche Verladung des Materiales wieder nur hemmend einwirken kann, ift wohl einleuchtend; umfomehr, wenn, wie es hier der Fall ift, z. B. auf den Wagen Nr. 3 alle Ruder, auf den Wagen Nr. 4 wieder alle Rudergabeln nebft allen Geländerftäben verladen find, während bei uns die Ruderrequifiten in allen Pontonen in entfprechender Zahl fo vertheilt und untergebracht find, dafs der Ponton, ins Waffer gefchafft, fogleich benützbar ift.

Diefe eigenthümliche Vertheilung der Materialien und Geräthe ift eben mit Urfache, dafs der ruffifche Brückenpark einer weiteren Theilung als der erwähnten, nicht mehr fähig ift.

Von dem Wagen Nr. 1 gehören 30, von jenem Nr. 2, 6, von Nr. 3, 12 und von Nr. 4, 4 Stück zu einem Park.

Von jeder diefer vier Gattungen war je ein Stück in Modell ausgeftellt.

Die erften drei Gattungen find gleich und der Hauptfache nach von der Bauart der öfterreichifchen Wagen; doch bietet diefe Gleichartigkeit nur fcheinbaren Vortheil, indem für jeden Wagen befondere, verfchieden geftaltete Einrichtungsbeftandtheile beftehen, um denfelben zur Aufnahme des Kriegsbrückenmateriales geeignet zu machen, fo dafs jeder Wagen doch nur zu der ihm zugewiefenen Beftimmung verwendet werden kann.

Der Wagen Nr. 1 entfpricht unferem Balkenwagen, doch führt er 7 Balken, 2 Schnürbalken, 25 Pfoften und 6 Halbpfoften nebft anderen kleineren Gegenftänden; jener Nr. 2 unferem Bockwagen, doch führt er keine Landfchwellen, welche nebft Pfoften, Ankern, Seilen und diverfem kleinerem Materiale und allen Rudern auf dem Wagen Nr. 3 verladen find; die Wagen Nr. 4 endlich, welche wie fchon einmal hervorgehoben wurde, alle Rudergabeln enthalten, entfprechen unferen Requifitenwagen.

Als gut zu bezeichnen ift die Einrichtung, welche die Verladung der Pontone, gleichviel ob Mittel- oder Vorderftück, auf jeden Wagen ohne Unterfchied erlaubt. Sie find, wie bei uns mit dem Pontonboden nach oben gekehrt verladen.

Unter den Pontonen liegen auf dem Geräthe Anker und Seile bei allen Brückenwägen.

Als abweichend von den öfterreichifchen Wagen kommt hervorzuheben: Die grofsere Spurweite von 60 Zoll ruffifch oder 58 Zoll öfterreichifch, die gleiche Höhe der Räder, welche alle vier einen Durchmeffer von je 50 Zoll (47½) haben, wobei die Wagen jedoch die ganze Wendung behalten; eine andere Sperrvorrichtung, ähnlich unferer alten, beftehend aus Radfchuh mit Kette und Eisring.

Bemerkenswerth ift noch die veränderte Deichfel und das Reibfcheit, eine Einrichtung, welche auch, wie fchon gefagt, die ganze Wendung erlaubt. Letzteres ift mit der auf der Deichfel befeftigten, unbeweglichen Wage verbunden.

Die Wage ift doppelt und derart verlängert, dafs darauf vier Wagdritte Platz finden. Es gehen alfo hier, wie es fcheint, für gewöhnlich vier Pferde nebeneinander an der Stange und nur zwei Pferde voraus.

Es ift diefs jedenfalls eine Befpannungsweife, die in manchen Lagen wird dahin abgeändert werden müffen, dafs alle Pferde nur paarweife gehen, was aber nur Zeitverlufte verurfacht.

Wenden wir uns zu dem zweiten Ausftellungsobjecte, welches eine aus grofseren Modellgeräthen gefchlagene normale Kriegsbrücke mit drei fchwimmenden Unterlagen, nebft einen befonders aufgeftellten Bocke darftellt.

Diefe Brücke weicht nach Zufammenfetzung und Material wenig von der entfprechenden öfterreichifchen Brücke ab.

Die Pontone, ebenfalls aus Eifen erzeugt, zeigen gar keine Floßwändigkeit, das heifst die Seitenborde ftehen zum Pontonboden unter einem rechten Winkel, auch find die Borde etwas niedriger, als die unferer Pontone. Die hiedurch erzielte geringere Schwankung ift dabei jedenfalls auf Koften der Lenkfamkeit erzielt worden.

Die Pontonverbindungen differiren ebenfalls von den öfterreichifchen. Bei den oberen haben die Schraubenmuttern Flügel, die unteren beftehen aus ftarken Eifenbändern mit Oefen, deren jeder Pontontheil beiderfeits an den Bordwänden eines trägt, und aus einer zweizackigen Gabel, welche mittelft eines Kettchens an der Bordwand hängt, und zur Verbindung der Pontone von oben in die Oefen eingefteckt wird.

Die Ruder find bedeutend kürzer als unfere, was wohl von den niedrigeren Bordwänden abhängig gemacht wurde.

Von besonderem Interesse ist der, nach dem Muster der englischen Marineanker ganz eigenthümlich construirte Anker. Derselbe besteht aus der Ankerstange und zwei um etwa 30 Grad beiderseits der letzteren, in einer Ebene drehbaren, folglich gleichzeitig scharrenden Ankerarmen, mit den beiden an den Ankerstangenkopf befestigten Stellscheiben. Diese Anker sollen sich sehr gut bewähren. Da sie überhaupt grosse Vortheile zu bieten scheinen, wie: die beweglichen, sich selbst stellenden Arme, die der grösseren Sicherheit des Grabens, die vereinfachte Gebrauchsnahme ohne Vorbereitungen und ebenso leichte Verpackbarkeit auf den Wagen, so wird später bei Anführung des Martin'schen, englischen Ankers, noch einmal auf diesen Gegenstand zurück gekommen werden.

Als weiter abweichend zu bezeichnen ist, dass bei der russischen Kriegsbrücke nur drei Bockfuss-Gattungen, die 8-, 12- und 16schuhigen, bestehen und diese nicht doppelt eingebaut werden, sondern schon doppelt so stark als unsere Bockfüsse erzeugt, also einfach zur Verwendung kommen, und dass die 20schuhigen Füsse ganz aufgelassen, dagegen durch eigene Schnürrbalken ersetzt sind. Letztere haben bei 21 Fuss Länge, im Gevierte 3 Zoll zur Höhe und $2^3/_4$ Zoll (russisches Mass) zur Breite. Weiters führt die russische Kriegsbrücke 3 Fuss 10 Zoll lange aus einzölligem Rund-Stabeisen erzeugte, eigene Geländerstäbe mit, welche mit ihren unteren Enden in passende Löcher der Pontoneinrüstungs-Schwellen eingesteckt werden und durch deren, am oberen Ende angebrachte Löcher das Geländerseil durchgezogen wird.

Alle diese Neuerungen, welche an den ausgestellten Modellen wahrgenommen wurden, können als keine Verbesserungen bezeichnet werden.

Beläßt man die 8-, 12- und 16-schuhigen Füsse doppelt, wie Birago sie geschaffen *, behält man überhaupt die sehr verwendbaren 20-schuhigen Füsse bei, so bleiben selbst beim Einbau aller Böcke noch immer hinreichend Füsse für die Schnürung zur Verfügung, und man hat nicht nöthig, den Train mit eigenen Schnürhölzern unnützer Weise mehr zu belasten.

Ebenso verhält es sich mit den besonderen Geländerstützen, da die Ruder deren Stelle viel besser versehen.

Schliesslich muss noch der schon erwähnten, zu einem Brückenparke gehörigen neun Beiwagen gedacht werden. Zwei davon, Instrumentenwagen genannt, haben Werkzeuge und einzelne kleine Bestandtheile für den Bau von Noth- und halbpermanenten Brücken, für die Herstellung und Zerstörung von Bahnen verladen. Von den übrigen Wagen sind zwei zum Transporte für Munition und der Cassa bestimmt, einer ist Cassa-, einer Proviant-, einer Lazareth-, einer Sanitäts- und einer Apothekerwagen.

Spanien. Auch dieser Staat hat längst die Birago'sche Kriegsbrücke, bis in die kleinsten Details nachgebildet, bei seiner Armeeausrüstung zur Einführung gebracht. Nachdem aber dieser fahrende Brückentrain den Bewegungen solcher Armeeabtheilungen, welche in sehr unwegsamem, gebirgigem Terrain zu operiren haben, manchmal nur schwer oder gar nicht folgen kann, so hat dieser Staat sich genöthigt gesehen, über Vorschlag des Commandanten des Ingenieurcorps Oberstlieutenant Joaquin Terrer überdiess noch einen sogenannten Gebirgs-Brückentrain zu schaffen, welcher auf Maulthieren transportirt wird.

Das Materiale desselben ist, mit Ausnahme kleiner Aenderungen, ganz dem des fahrenden Trains nachgebildet, nur fielen selbstverständlich die Pontons weg und sind die Ausmassen durchgehends geringer, ungefähr in etwas mehr als halbem natürlichem Masse gehalten. Ebenso selbstverständlich ist, dass sich damit nur kleinere, weniger bedeutende Hindernisse und überhaupt nur solche über-

* Sorgfältig angestellte Versuche haben gezeigt, dass die Füsse stärker als die Bockschwelle sind. Wenn daher die österreichische Bockschwelle beim russischen Material unverändert beibehalten wurde, so hat es gar keinen Sinn, die Füsse dadurch stärker machen zu wollen, dass man sie aus einem Stücke herstellt.

brücken laſſen, welche die Anwendung nur ſtehender Unterlagen erlauben. Ueberdieſs ſind bei dieſen Stegen auch die Anforderungen bezüglich ihrer Tragfähigkeit, gegenüber den geführten Brücken, auf ein geringeres Maſs herabzuſetzen.

Die Einheit eines ſolchen Gebirgsbrücken-Trains — die Equipage — welche auf zwanzig Laſtthieren fortgeſchafft wird, erlaubt die Herſtellung eines Brückenſteges von 27·863 Meter (= 100 Fuſs ſpaniſch = 88 Wiener Fuſs). Zum Setzen, beziehungsweiſe Hinausſchieben der Böcke wird eine eigene Bockſetz-Maſchine mitgetragen.

Ohne in eine nähere Erörterung des Materiales und deſſen Anwendung einzugehen, wird nur noch bemerkt, daſs die Verpackungsweiſe auf die Laſtthiere eine verſchiedene iſt, und daſs nur wenige dieſer Zwanzig, ganz gleich ausgerüſtet ſind. An Hauptgeräthen ſchaffen ſie fort: 11 Bockſchwellen ſammt den dazu gehörigen Füſsen, 40 Balken, 102 Ganzpfoſten etc.

Das Perſonale zur Bedienung hiezu theilt ſich in zwei Theile: Zur Führung der Saumthiere ſind 22 Mann und zur Aufſicht dazu 2 Unterofficiere beſtimmt; zur Bedienung der Brücke ſelbſt ſind beſtimmt: 1 Oberofficier, der zugleich Commandant des ganzen Convois iſt, 1 Cornet, 1 Sergeant, 3 Corporale und 13 Pontoniere.

Von dieſem ſpaniſchen Gebirgsbrücken-Train nun hat das ſpaniſche Kriegsminiſterium durch das Ingenieurcorps Modelle in 1/3 der natürlichen Gröſse zur Ausſtellung gebracht, welche hinſichtlich der Ausführung, ſowohl was Genauigkeit des Geräthes und der Packſättel, als Sauberkeit anbetrifft, volle Bewunderung verdienen und wofür wir der ſpaniſchen Kriegsverwaltung umſomehr Dank wiſſen, weil ſie uns hiedurch mehr als durch die beſten Zeichnungen in den Stand ſetzte, ihre zweckmäſsigen Einrichtungen ſtudiren zu können.

Von den vier beladenen Maulthieren trägt eines derſelben zwei Böcke ſammt den Füſsen und Beiſüſsen, ein anderes 18 Pfoſten und 3 Bockſchuhe, ein drittes trägt beiderſeits des Tragſattels je eine Kiſte mit Werkzeugen und das vierte endlich iſt ausgerüſtet mit 12 Schaufeln, 12 Krampen und 6 Haken, welch' letzteres dieſe Werkzeuge beiderſeits zu gleichen Theilen auf dem Packſattel in Ringen und Schleifen, ſehr zweckmäſsig verſorgt, trägt. Die Schaufeln ſind im Blatte viereckig, ſchneidig und etwas rund gebogen; die Krampen ſind nach Art der italieniſchen geformt und beſtielt; die Hacken nach Form unſerer Waldhacken, nur gröſser. Das letzterwähnte Maulthier mit der Werkzeug-Ausrüſtung gehört eigentlich nicht zum Gebirgsbrücken-Train, ſondern es ſoll eines derjenigen Tragthiere vorſtellen, wie ſolche bei den Schanzzeug-Colonnen ausgerüſtet ſind.

Von dieſen letzteren Objectsgegenſtänden wurde nur darum eigene Notiz genommen, weil auch Oeſterreich, vermöge ſeiner geographiſchen Länderbeſchaffenheit, ſich in neuerer Zeit beſtimmt gefunden hat, ſeine Pionnierausrüſtung für einen Gebirgskrieg zu vervollſtändigen. Es ſtellt zu dieſem Zwecke für eine Feldcompagnie einen Convoi von 38 Tragthieren zuſammen, welche jedoch nicht mit Brückenmaterial, ſondern nur mit Werkzeugen allerlei Art, in Kiſten verpackt, zu den verſchiedenartigſten techniſchen Verrichtungen, alſo auch zur Herſtellung von Nothbrücken, beladen ſind. Ein Theil dieſer Tragthiere dient bloſs zur Fortbringung der Etapen, der Mannſchaftsterniſter, der Kanzlei, der Reſerve-Montursgegenſtände, der Officiersbagagen und zwei dieſer Thiere ſind bloſs für die Reſerve beſtimmt.

Deutſchland war nur mit einem einzigen Ausſtellungsobjecte durch die Firma Jakob Hilger aus Rheinbrohl in Rheinpreuſsen vertreten.

Dieſer Gegenſtand war ein aus verzinktem Eiſenblech erzeugter Ponton der preuſsiſchen Kriegsbrücke.

Die Form und ſeine Zweckmäſsigkeit kommen hier auſser jeden Betracht; es ſei nur erwähnt, daſs der neun Zollcentner ſchwere Ponton in ſeinen Hauptabmeſſungen 7·50 Meter zur Länge und 1·50 Meter zur Breite zeigte, daſs die Blechſtärke an

den Seitenborden 1·25 Millimeter mifst und diefe nach unten zu und über den ganzen Boden hin bis auf 1·87 Millimeter zunimmt. Von Holz find nur die Bordreife auf ihrem ganzen Umfange, die zwei Schwingen und aufsen die auf den beiden Seitenwänden angebrachten Schutz-Streifleiften. Die im Innern des Pontons zum Schnüren angebrachten Leiften und Haken find von Eifen.

Der nicht zufammenfetzbare, fondern nur aus einem Stücke beftehende Ponton, weil der preufsifchen fchweren Kriegsbrücke angehörig, befitzt eine Tragfähigkeit für 40 Mann und bedarf beim Auf- und Abladen einer Bedienung von 12 Mann.

Der Grund, wefshalb dieier Ponton eigentlich zur Ausftellung gebracht wurde, befteht in der Eigenart des Materiales, aus dem er gefertigt ift.

Das verzinkte Eifenblech foll nämlich 2½mal weniger dehnbar und 4mal fo feft fein als das gewöhnlich gewalzte Eifenblech. Man kann alfo daraus Pontone erzeugen, welche bei bedeutend geringerem Gewichte eine gröfsere Widerftandsfähigkeit und auch eine gröfsere Dauerhaftigkeit befitzen, nachdem der Zinküberzug auf eine Weife hergeftellt ift, welche für lange Zeit ficheren Schutz gegen Abblätterung und Oxydation des Eifens verbürgt.

Ueber die Haltbarkeit des verzinkten Eifens nach der patentirten Methode der genannten Firma wurden von Sachverftändigen (Profeffor Pettenkofer in München) Unterfuchungen angeftellt, wonach erft in 27 Jahren $^1/_6$ des Zinküberzuges abgenützt würde, während ein gewöhnlicher Oelfarben-Anftrich fehr oft erneuert werden mufs und doch nie ganz ftellenweifes Oxydiren des Eifenbleches verhütet.

Die Preufsen würdigten alle diefe Vortheile bereits auch nach Gebühr, indem fie fchon im letzten deutfch-französifchen Feldzuge einen Theil der Pontone ihrer Kriegsbrücke aus verzinktem Eifenbleche mit fich führten und feither auch in der weiteren Ausrüftung damit fortfuhren, indem fich die Erfahrungen dafür günftig ausfprachen. Genannte Firma hat die Hauptlieferungen dabei zu beforgen.

Den öfterreichifchen Pionnieren ift auch diefe, gewifs einen Fortfchritt bezeichnende Verbefferung des Materiales nicht entgangen. Man hat Unterfuchungen mit verzinkten Eifenblechplatten, theils aus inländifchen, theils aus ländifchen Fabricaten angeftellt und liefs fchliefslich auch daraus je einen Ponton zu weiteren Erprobungen anfertigen.

Das verzinkte Eifenblech verdient übrigens ob der demfelben vindicirten Vorzüge auch mit Rückficht auf die Bedachungen von Etabliffements etc. alle Beachtung, darum hat auch Herr Hilger diefes Material in den verfchiedenften Geftaltungen und Anwendungen auf der Ausftellung zur Anfchauung gebracht. Er wurde auch für feine Leiftungen prämiirt.

Schweiz. Nebft verfchiedenen Kriegswaffen und Ausrüftungsgegenftänden hat diefer Staat durch das Militärdepartement der fchweizerifchen Eidgenoffenfchaft in Bern verfchiedene Reglements, Vorfchriften und Ordonnanzzeichnungen zur Ausftellung gebracht, worunter auch das Pontonierreglement für die Genietruppe fich befindet. Aus diefem ift zu entnehmen, dafs die Schweiz an dem urfprünglichen Birago'fchen Brückenfyfteme, welches es auch fchon längft bei feiner Armee eingeführt hatte, bisher noch wenig geändert hat.

Aus den Plänen wenigftens ift von den bei uns feither eingeführten Verbefferungen nichts wahrzunehmen, felbft die Pontone find gegenwärtig noch aus Holz mit ihrer urfprünglichen Form beibehalten. Bei den nächften Nachfchaffungen aber follen nur mehr folche aus Eifen und mit verbefferten Formen und Einrichtungen erzeugt werden.

Das Land-Communicationswefen.

Ueber Strafsenwefen war, wie in der Natur der Sache begründet, das Wenige, was die Ausftellung geboten hat, mit Ausnahme eines einzigen Gegenftandes, nur in Modellen und Plänen zur Darftellung gebracht worden. Diefe Ausftellungsobjecte gewährten dem technifchen Militär nichts von Belange.

Jener Gegenftand aber, über eine muldenartige Vertiefung (zunächft des Separatpavillons des Herrn Fürften Schwarzenberg, von deffen Vertretern angebracht) ftellte ein wirkliches Strafsenobject und zwar einen Faschinen-Dammbau vor, wie folcher häufig auf den Herrfchaftsterritorien des Fürften mit günftigem Erfolge zur Ausführung gebracht wurde. Das Object war für den Militärtechniker, der es ja eben nur mit proviforifchen und nur einfachen Strafsenherftellungen zu thun hat, nicht ohne Intereffe, einer detaillirten Befchreibung aber nicht werth, da wir daran denn doch eigentlich nichts Neues, weder in der Anlage, noch in der Ausführung zu entdecken vermochten.

Ganz anders war es mit dem Eifenbahn-Wefen beftellt, an dem fich faft alle Staaten, namentlich jene Mitteleuropas, unter diefen aber wieder vorzüglich Oefterreich am ausgiebigften betheiligt haben. Von den vielen Ausftellern des letztgenannten Staates allein find in hervorragender Weife drei grofse Eifenbahngefellfchaften, die k. k. privilegirte Nordbahn, die k. k. privilegirte Staats-Eifenbahn und die k. k. privilegirte Nordweftbahn-Gefellfchaft, durch eigene Ausftellungen in dazu errichteten Separatpavillons nebft Objecten auf freien Plätzen, vertreten gewefen.

Wir fanden hier, fowie faft aller Orten in den weiten Räumen des ganzen Ausftellungsplatzes zerftreut, Gegenftände, welche in das Gebiet des Eifenbahnwefens gehörten oder dahin einfchlägig waren, und zwar gröfstentheils in Naturgröfse, einige in Modellen, andere wieder in Bild, Zeichnung und Schrift, in reicher Fülle vorgeführt.

Diefe Gegenftände betrafen den Unterbau, den Oberbau, alle darauf einfchlägigen Werkzeuge und Materialien, den Hochbau, das gefammte Betriebsmateriale und endlich alle Gegenftände für den Sicherheits- und Signaldienft.

Man fah daran manche Verbefferungen, welche wieder Fortfchritte bezeichneten, dafür aber fehr wenig ganz Neues.

Da über die Objecte des Strafsen- und Eifenbahn-Wefens ohnehin in der Gruppe XVIII, „Bau- und Civilingenieur-Wefen", eingehend berichtet werden wird, und es hier überhaupt angemeffen erfcheint, mit Rückficht auf die Wirkfamkeit des technifchen Militärs in diefen Dienfteszweigen, nur jener Gegenftände zu gedenken, welche dem militärifchen Dienfte von Nutzen fein können, oder mindeftens fein fpecielles Intereffe herausfordern, fo werden wir uns alfo auch nur auf die Würdigung diefer befchränken.

Bevor wir jedoch zur Befprechung diefer Objecte übergehen, mufs erwähnt werden, dafs gerade vom Eifenbahn-Oberbau, nämlich von der Legung der Geleife, den Weichen und Weichenftellungen, alfo demjenigen Theile des Eifenbahn-Baues, deffen Herftellung zu einer der wichtigften Verrichtungen auch der Feld-Eifenbahn-Abtheilungen gehört, viel ausgeftellt war und dafs wir daran die verfchiedenartigften Schwellenfyfteme, wie: Steinwürfel, Cement-Querfchwellen, eiferne Quer- und eiferne Langfchwellen-Syfteme, fowie gewöhnliche, als auch andere mit verfchiedenen Subftanzen imprägnirte Holzfchwellen in Anwendung gebracht fahen.

Wenn wir daran auch manche lobenswerthe Verbefferung erkennen müffen, fo ift doch hervorzuheben, dafs die fonft fo wünfchenswerthen eifernen Schwellen fyfteme noch wenig Eingang gefunden haben, weil fie erft noch bedeutenderer Entwicklung entgegenfehen.

Von den Schienen felbft, haben jene mit Vignolprofil und die aus Stahl erzeugten bereits die Oberhand errungen, weil fie mehr Zweckmäfsigkeit, Feftigkeit und Dauerhaftigkeit zeigen, wenn fie auch viel fchwächer im Profil gehalten find als Eifenfchienen. Diefe Gewichtsverminderung ift mit Urfache, dafs die aus Stahl und rationeller erzeugten Schienen jetzt fchon nicht mehr höher zu ftehen kommen als Eifenfchienen.

In Betreff der Methoden der Legung der Schienen, fehen wir, dafs dem fchwebenden Stofs jetzt faft allgemein fchon der Vorzug vor dem ruhenden Stofs gegeben wird. Von den Lafchenverbindungen ift bemerkenswerth, dafs man jetzt mit Vortheil unter die Schraubenmuttern kleine Unterlagsplättchen mit einem Einfchnitte zur Anwendung bringt. Durch diefen Einfchnitt ift man im Stande, wenn die Schraubenmutter des Lafchenbolzens feft angezogen ift, das Unterlagsplättchen auf einer Seite etwas aufzubiegen und fo dadurch nicht nur feine Verfchiebung und Lockerung felbft, fondern auch jene des Bolzens mit der Schraube zu verhindern.

Von den neuen verbefferten Weichenfyftemen ift der Weiche von dem Oefterreicher Hohenegger mit felbftthätigem Wechfelriegel — einer Verbefferung der englifchen Weiche — zu erwähnen, welche vor dem Pavillon der öfterreichifchen Nordweft-Bahn ausgeftellt war Diefe Art Weichen ermöglicht das Paffiren zweier Züge in entgegengefetzter Richtung unmittelbar nach einander, ohne dafs die Stellung der Weiche durch den Pedalhebel vorgenommen wird, indem vermöge der eigenthümlichen Einrichtung des Wechfels der paffirende Zug die Richtigftellung felbft beforgt, im Falle die richtige Stellung zu geben vergeffen oder ungenau gegeben worden wäre. Diefe Weichen gewähren fomit viele Vorzüge in Bezug auf die Sicherheit des Betriebes, haben defshalb rafch Einführung bei allen gröfseren Bahnen gefunden und fich auch bisher fehr gut bewährt.

Alle, nicht blofs von den verfchiedenften Bahnverwaltungen, fondern von vielen gröfseren Eifen- und Hüttenwerken ausgeftellten Herzftücke find nur mehr aus Hartgufs und Gufsftahl. Im Krupp'fchen Pavillon ift fogar ein umwendbares Doppel-Herzftück aus Tiegel-Gufsftahl zu fehen gewefen.

Als neu zu den gegoffenen Herzftücken gehörig find die fogenannten Borde zu bezeichnen, eine Art Zwangfchienen, welche an der inneren Seite der Kreuzung zur Sicherheit gegen Entgleifungen angebracht find. Sie find dort an die Schienen entweder fchon angefchweifst oder angefchraubt und überragen die Köpfe der Schienen in Maximum um ungefähr zwei Zoll. Diefe Borde, wenn auch noch weniger im Gebrauche, haben die Proben bis jetzt gut beftanden.

Die erwähnten Unterlagsplättchen, den englifchen Wechfel und die Weichen mit den Bordfchienen hat die öfterrreichifche Nordweft-Bahn allein zur Anfchauung gebracht.

Von Oberbau-Werkzeugen haben wir auf der Ausftellung fehr wenig Neues gefehen, obwohl einige der gröfseren Bahnen in ihren Pavillonen vollftändige Ausrüftungen für Oberbau-Arbeiter, Bahnauffeher und Bahnwächter exponirt haben, welche jedoch im Allgemeinen die alten find; weniger ift vielleicht der ebenfalls im Pavillon der öfterreichifchen Nordweft-Bahn aufgelegte Plättchenfchlüffel bekannt, welcher zum Fefthalten der Lafchen mit den Unterlagsplättchen während des Anfchraubens derfelben dient.

Eben diefelbe Bahngefellfchaft hat auch in einem Bureau ihres Pavillons einen Apparat und in Verbindung mit diefem einen Signalftänder mit Hebelarmen, welcher entfernt, aufser im Freien bei den Schienenfträngen aufgeftellt ift, gebracht, welche Arme vom Bureau aus durch einen elektro-magnetifchen Strom fehr leicht zu ftellen find, indem am Apparate bei gleichzeitiger Drehung an einer Kurbel blofs auf einen Tafter ein Druck zu geben ift. Für die Sicherheit im Signaldienfte ift diefe Einrichtung, genannt Diftanz-Signalgeber (nach

Syſtem Hohenegger), unſchätzbar und ſie hat ſich auch deſshalb raſch Bahn gebrochen, da ſie die gröſseren Bahnen faſt alle ſchon angenommen haben.

Wenden wir uns nun zu jenen zwei Gegenſtänden, die, wenn auch nicht in der XVI. Gruppe ausgeſtellt, vom militär-techniſchen Standpunkte aus eine eingehendere Würdigung verdienen.

Beide waren in der Abtheilung Oeſterreich exponirt und es ſtellte der erſte Gegenſtand ein ſehr hübſch, im groſsen Maſsſtabe angefertigtes Modell eines transportablen Bahnhofes dar, welchen der Erfinder, Lazar Popović, Stationschef der k. k. privilegirten Staatseiſenbahn-Geſellſchaft zu Marchegg — Glorine — nennt.

Dieſe Erfindung, im Jahre 1871 gemacht und veröffentlicht, hat ſeither in militäriſchen als auch anderen Fachblättern, ſowie auch in verſchiedenen Tagsblättern meiſt ſehr anerkennende Beſprechungen erfahren. Der Gegenſtand iſt ſomit nicht neu, aber doch ſo intereſſant und nicht ſo allgemnin gekannt, als daſs er nicht auch hier noch beſonders erwähnt zu werden verdiente.

Die Glorine iſt eine originelle und einfach conſtruirte Geleiſecombination, mit welcher jedenfalls ein gröſserer Erfolg als mit gewöhnlichen Rangirgeleiſen erzielt werden kann. Der Erfinder nennt dieſes Geleiſeſyſtem „ein ſich in jede topographiſche Räumlichkeit gleichſam elaſtiſch ſchmiegendes Tracenſyſtem", welches in einfacher Weiſe die Aufgabe löſt, in kürzeſter Zeit, ſowohl im Frieden als auch im Kriege eine groſse Menge von Truppen aller Waffengattungen und von Kriegsmateriale von jedem nahe der Bahn gelegenen Punkte nach beliebigen Bahnrichtungen befördern zu können, wie dieſs bisher nicht möglich war.

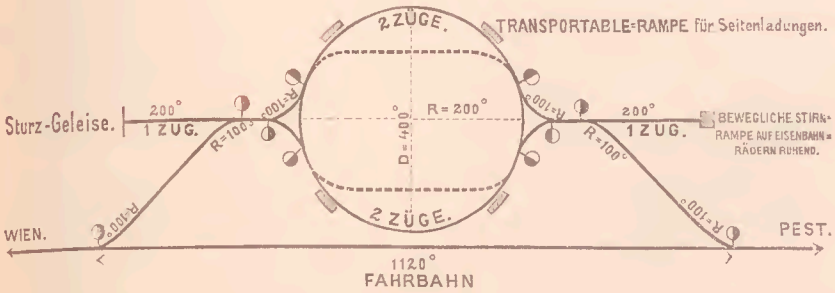
Ihre eigenartige Einrichtung erlaubt nämlich binnen 24 Stunden 72 Züge (Einwaggonirungs- und Ladezeit per Zug mit zwei Stunden berechnet), wovon immer je ſechs auf einmal beladen und fertig geſtellt werden, zuſammen 72.000 Mann, oder 72 Batterien, oder 72 Escadronen Cavallerie nach einer oder nach verſchiedenen von der Bahn gegebenen Richtungen befördern zu können.

Dieſe Erfindung, der Idee nach ſehr ſchön, hat bis jetzt noch keine praktiſche Erprobung gefunden. Da dieſelbe noch mancher Verbeſſerung und Vervollkommnung fähig ſein mag, ſo kann ſie vielleicht eine Zukunft, vielleicht eine belangreiche Zukunft für militäriſche Zwecke ſowohl, als auch für den Maſſenverkehr im Gebiete des gewöhnlichen Verkehrswesens der Bahnen haben. Die Sache iſt jedoch nicht ſo einfach, als man ſie hinſtellt, und ſo Manche auf den erſten Blick glauben mögen. Ein klares Urtheil wird ſich erſt dann bilden, wenn man das Princip der Glorine-Anlage näher betrachtet, und gegen die Vortheile derſelben auch die bedenklichen Schattenſeiten reiflich abwägt.

Der Grundriſs der Glorine, *Fig. 8*, beſteht in einem Kreiſe oder einer oblongen Figur, gleichſam als Kern des Syſtems, welches neben dem laufenden Schienengeleiſe anzulegen kommt. Dieſes Rondeau hat bei dem kleinſtmöglichen Halbmeſſer von 200 Klafter eine Schienenlänge von 1256 Klafter. Von dieſem Rondeau gehen zwei Verbindungsſtränge nach der laufenden Bahn zu den Ein- und Auslaufwechſeln, und überdieſs zweigen ſich noch zwei Sturzgeleiſe in gleichlaufender Richtung zur Hauptbahn in der Länge von 200 Klafter ab.

Die Dimenſionen und Krümmungen der beſchriebenen Figur richten ſich übrigens nach der jeweiligen Beſchaffenheit der Oertlichkeit, wo die Glorine angelegt werden ſoll; doch kann der in der Figur dargeſtellte Grundriſs hinſichtlich ſeiner Gröſse und Ausdehnung als der Minimalgrundriſs und auch als jener angeſehen werden, bei dem die oben angeführte Leiſtung noch zu erwarten iſt.

Fig. 8.



Laſſen wir nun frühere Berichterſtatter weiter ſprechen. Nach dieſen kann der Ort der Anlage nach Zweck und Abſicht entweder nächſt eines gröſseren Bahnhofes, eines Stationsplatzes oder auch auf jedem beliebigen Punkte längs der laufenden Verkehrsbahn gewählt werden, woraus man folgert, daſs die Concentrirung von Truppen aller Waffen und des Kriegsmateriales behufs Weiterbeförderuug nicht wie bisher, an die gröſseren Bahnhöfe allein mehr gebunden ſei, ſondern daſs es den Leitern der Truppenbewegungen im Groſsen nun frei ſtehe, die Concentrirung nach jedem Bahnpunkte, der hiezu zweckmäſsig dünkt, anzuordnen, daſelbſt die Glorine anlegen zu laſſen und die Einwaggonirung und Beförderung ſofort einzuleiten.

Allerdings kann, wenn das Rondeau einmal angelegt, und auf die bereits erwähnte Weiſe mittelſt der Schienenſtränge und der eingelegten Bogen mit der laufenden Verkehrsbahn in Verbindung gebracht iſt, ein groſsartiger Fahrbetriebs-Park auf dem ganzen Syſteme der Glorine geſammelt und rangirt werden, ſo daſs man die Züge nach erfolgter Einwaggonirung nach jeder Richtung ablaſſen kann. Ein weiterer, ſehr anerkennenswerther Vorzug iſt der, daſs das Syſtem der Glorine die Drehſcheiben vollkommen überflüſſig macht. Die zeitraubende Umwendung der Maſchine und die Verſchiebung der Wagen entfällt dadurch ganz, indem es nur weniger Minuten bedarf, um in das Rondeau der Glorine einzufahren, den Kreis zu durchlaufen und die auf dieſe Weiſe umgekehrten Maſchinen mit dem ganzen Wagenzug wieder in die laufende Bahn nach links oder rechts einzuführen.

Als ein weiterer Vorzug der mobilen Glorine muſs noch bezeichnet werden, daſs dieſelbe, nach Angabe des Erfinders mit dem eiſernen Oberbau-Syſteme von Köſtlin und Battig hergeſtellt, eines beſonderen Unterbaues und der Bettung entbehren kann, indem dieſes Syſtem das Legen auf dem gewachſenen (natürlichen) Boden ermöglicht, und es nur darauf ankommt, zu trachten, daſs die zu einander gehörigen und paſſenden Beſtandtheile zuſammengefügt und befeſtiget werden. Man meint, daſs mit einer ſolchen Garnitur, wenn ſie einer Mannſchaft zugewieſen wird, welche ſchon in Friedenszeit in dem Auf- und Abladen, Zuſammenfügen und Abreiſsen der Garniturtheile gehörig eingeübt wird, die complete Glorine in 24 Stunden herzuſtellen und ſofort dienſtfähig einzurichten wäre.

Bei Erwägung aller Vortheile darf man jedoch auf zwei Umſtände nicht vergeſſen, welche die Anlage von mobilen Glorinen in den meiſten Fällen dort, wo man ſie wünſcht, unmöglich machen werden. Die geträumten Vortheile ſind ſonach meiſtentheils als illuſoriſche zu bezeichnen.

Hat man ſich vor Allem eine Vorſtellung von der Gröſse des Raumes gemacht, den das ganze Schienennetz einer Glorine einnimmt? Ein Platz von 1120 Klafter Länge und etwas mehr als 400 Klafter Breite, der alſo nahezu eine Fläche von drei öſterreichiſchen Jochen einnimmt, der ſo geringe Niveau Unterſchiede zeigt,

dafs man ihn für vollkommen eben anfehen kann, und deffen Oberfläche aufeftem, gewachtenen Boden befteht, fonach keinerlei oder nur weniger Herrichtungen bedarf, ift ficher nicht nur nicht an jedem beliebigen Punkte, fondern nur äufserft felten, nur als eine Ausnahme von gewöhnlichen Bodenverhältniffen vorzufinden. Ob aber da, wo diefs vielleicht der Fall wäre, die Localität gerade mit einem ftrategifch oder taktifch wichtigen Punkte zufammenfällt, wäre zu bezweifeln, ja es liegt in der Natur der Sache, dafs diefes zufällige Zufammentreffen kaum ftattfinden wird.

Hat man ferner erwogen, was das heifst, das Oberbau-Materiale von ungefähr ¾ öfterreichifchen Meilen (genau 2947 ¾ Klafter) Länge — fo viel beträgt nämlich die Schienenftrang-Ausdehnung der ganzen Glorine — auf den Verwendungsplatz zu transportiren? Was gehören zu einer folchen Maffe von Materiale für Transportmittel? Wie viele Hände, diefes fchnellftens auf- und abzuladen? Zudem darf man nicht vergeffen, dafs das eiferne Oberbau-Material nach dem Syftem Köftlin und Battig, welches, wie fchon gefagt, allein nur für die fogleiche Bahnlegung auf gewachfenem Boden anwendbar ift, fchwer vorzufinden fein wird, indem es bisher noch fehr wenig Eingang in die Praxis gefunden hat, und alle jetzt beftehenden Bahnen faft durchgängig andere Oberbau-Syfteme befitzen.

Nach diefen Für und Wider über die Glorine tritt an uns nun die Frage heran, was ift zu thun, um aus der an und für fich guten Idee dennoch Nutzen zu fchöpfen? Die Antwort ift fehr einfach. Man verfehe wichtigere Feftungen, grofse Waffenplätze, wichtige ftrategifche Punkte, fowie gröfsere Eifenbahn-Knotenpunkte fchon im Frieden, alfo mit ftabilen Glorinen, falls die dafelbft beftehenden Eifenbahnen nicht ohnehin genug Rangirgeleife befitzen, welche grofsartige Maffentransporte erlauben; man halte ferner für die Errichtung mobiler Glorinen an geeigneten und eigens hergerichteten Punkten die dazu erforderlichen Materialien ftets, alfo auch fchon in Friedenszeiten, in Bereitfchaft, und ftelle diefe zeitweife den Feldeifenbahn-Abtheilungen zur Verfügung, damit fie fich mit dem Legen und Abreifsen gehörig vertraut machen können. Selbftverftändlich müfste auch jeder folchen Garnitur einer mobilen Glorine eine grofse Zahl von transportablen, im Frieden deponirten Verlade-Rampen beigegeben fein, welche das Ein- und Ausparkiren nicht nur an den Längen- fondern auch an den Stirnfeiten der Waggons, wenigftens am Kopfe der Sturzgeleife erlauben, denn fonft wären die Vortheile der gleichzeitigen Maffen- Ein und Auswaggonirung im Bedarffalle nicht entfprechend auszunützen.

Sollte aber ein Transport der Glorine auch in Feindesland für einen befonders günftigen, oben als Ausnahme bezeichneten Fall vortheilhaft erfcheinen, dann müfste man natürlich auch hier auf den Transport zufammenfetzbarer Laderampen denken, da diefe nicht fo fchnell an Ort und Stelle erzeugt werden können.

Der zweite Ausftellungs-Gegenftand, auf welchen wir noch unfere Aufmerkfamkeit zu lenken haben, ift der Univerfal-Egalifator fammt den ftellbaren Abfehfcheiben von M. Pollitzer, gewefenem Ingenieur der k. k. privilegirten Staatseifenbahn-Gefellfchaft.

Beide Erfindungen, — denn die ftellbaren Abfehfcheiben find auch ohne den Egalifator zu gebrauchen — find ganz neu.

Deren praktifchen Werth feftzuftellen, mufs fomit erft fpäteren Proben überlaffen werden, doch kann man ihnen jetzt fchon eine günftige Verwerthung durchaus nicht abfprechen.

Der Univerfal-Egalifator hat den Zweck, gefunkene Bahngeleife zu heben, die hiedurch gehobenen Schwellen mit dem zunächft liegenden Bettungsmateriale zu unterftopfen, die ftattgehabte Senkung des Geleifes zu meffen und die Spurweite und Lage des Geleites in Bezug der Ueberhöhung zu prüfen. Der Apparat, welcher auf Rädern mit Spurkränzen einen ftarken Rahmen trägt und

ganz aus Eifen conftruirt ift, wird zu diefem Zwecke über die zu hebende Stelle des Geleifes gefchoben, über die Mitte der betreffenden Stofsfchwelle geftellt, und durch Bremfen und Ueberwerfen der Springfedern (Umklappen von Haken, welche die Schienenfüfse von unten faffen), vollkommen arretirt. Sodann wird durch die Drehung zweier an den Enden des Rahmens angebrachter, verticaler Schraubenfpindeln, die durch Holzklötzchen oder dergleichen unterftützt werden, die Schienen fammt der Stofsfchwelle fo weit als erforderlich und als es die Stellvorrichtungen des Apparates anzeigen, gehoben. Gleichzeitig tritt dann die Stopfzange in Thätigkeit. Diefe wird durch ein Geftelle getragen, das auf vier bremsbaren Rädchen ruhend, auf den Leitfchienen des Rahmens nach der ganzen Längenrichtung der Schwelle beliebig hin und her gefchoben werden kann, und deffen Mitte eine grofse verticale Schraubenmutterhülfe in fich birgt. In diefer Hülfe nun hängt die Stopfftange mit ihrem Schraubenfpindel-Theile und wird in ihr durch ein an ihrem oberen Ende angebrachtes, horizontales Triebrad von einem Arbeiter mit Leichtigkeit langfam oder fchnell hin und her bewegt, wodurch dann eine bald mehr preffende, bald mehr fchlagende Wirkung der Stopfzange fich äufsert, je nachdem es die Befchaffenheit des Bettungs-Materiales verlangt. Die in der Verlängerung der Schrauben-Spindel befindliche Stopfzange felbft befteht aus einem Doppel-Kniehebel. Drückt die Schrauben Spindel auf die kürzeren Arme diefer, fo bewirkt fie abwärts gehend ein Zufammendrücken der längeren Arme, an welchen eben die Stofsbacken angebracht find; und bei umgekehrter Drehung des Triebrades und dem Hinaufgehen der Spindel, das Oeffnen der Stopfzange. Wie die Stopfzange in horizontaler Richtung verfchiebbar ift, wurde fchon gezeigt; es erübriget daher nur noch zu zeigen, wie die Verftellung in verticalem Sinne gefchieht. In der Mutterhülfe nämlich ift durch ein Sproffenrad eine innere Mutterhülfe, welche eigentlich die Spindel der Stopfzange in fich trägt, nach auf- und abwärts verfchraubbar und mittelft eines Ringes fixirbar.

Da der ganze Apparat auch gleichzeitig als Controleur für den Zuftand des Geleifes, welches er durchfährt, in Bezug auf Spurweite und Ueberhöhung dient, indem unter dem Apparate in finnreicher Weife eine Vorrichtung angebracht ift, welche alle Erweiterungen und Verengungen, fowie Ueberhöhungen, graphifch auf einem fich aufwickelnden Papierftreifen darftellt, da ferner die Manipulation des Einvifirens durch zwei, beiderfeits an dem Rahmen angebrachte Abfehdiopter mit Scheiben fehr erleichtert wird, fo kann man diefer Erfindung eine günftige Zukunft nicht abfprechen. Zur Handhabung der ganzen Vorrichtung find nur drei Mann erforderlich. Zwei find bei den Schrauben und einer — der Vorarbeiter — bei der Vifir-Vorrichtung angeftellt.

Es ift felbftverftändlich, dafs zur Herftellung der Vifur für das Normal-Niveau bereits früher die Aufftellung von zwei anderen verftellbaren Scheiben — die fpäter zur Sprache kommen — vor fich gegangen fein mufs.

Ift die Hebung des Geleifes auf das erforderliche Mafs vollzogen, fo wird die Unterftopfung nur theilweife bewirkt, und zwar unmittelbar unter dem Schienenauflager, blofs an beiden Enden der Schwelle, worauf fogleich zur Hebung des zweiten Schienenftofses und zuletzt zur Hebung der Mittelfchwellen gefchritten wird. Sodann beginnt erft die Unterftopfung der anderen Stellen des gehobenen Schienenftranges, und zwar derart, dafs der Apparat immer entfprechend über die zu unterftopfende Schwelle geführt wird. Vorerft mufs der durch das Heben der Schienenftränge entftandene leere Raum von einem Arbeiter mit dem Bettungsmateriale derart hinterfüllt werden, dafs beiderfeits der betreffenden Schwelle, ungefähr in einer Breite von fünf Centimeter, das Bettungsmateriale angefchichtet liegt.

Der Apparat beginnt nun feine Thätigkeit, indem er mittelft der Stopfzange entlang der gehobenen Schwelle das Bettungsmaterial unterftopft, wobei der eine Arbeiter die Arbeit am Triebrade, der Vorarbeiter aber gleichzeitig die

Leitung, respective die Verschiebung des Apparates an der Klemmschraube und am Sprossenrade besorgt. Während nun die Arbeit in der einen Richtung erfolgt, muss der für die Zuschlichtung des Bettmateriales bestimmte Arbeiter dort, wo sich nach der Pressung zu wenig Material gezeigt hat, abermals die entsprechende Menge zuschlichten, worauf sodann der Apparat noch eine Rückwärtsbewegung und abermalige Pressung vornimmt.

Gewöhnlich, wie die Erfolge bis jetzt dargethan haben, genügen zwei Bewegungen längs der zu unterstopfenden Schwelle, um eine vollkommene und ganz feste Pressung des Materiales zu erzielen.

Noch kommt zu erwähnen, dass der Apparat ohne Störung des Verkehres seinem Dienste obliegen kann, indem er von blos zwei geschickten und mit der Operation vertrauten Arbeitern innerhalb der Zeit von 15 bis 30 Secunden ohne Verletzung sicher ausser dem Bereiche jener Gefahr gebracht, und ebenso schnell wieder in das Geleise gebracht und eingestellt werden kann. Es wird also seine eigene Arbeitsleistung stets nur kurz unterbrochen.

Als Hauptvortheile seines Apparates gibt der Erfinder Ersparniss an Arbeitskräften und Werkzeugen und in Folge dessen an Kosten, ferner Correctheit der geleisteten Arbeit, Unabhängigkeit von ungeübten und oft unverlässlichen Hilfsarbeitern, nebst noch mehreren anderen Vortheilen an. Auch behauptet derselbe, dass der Apparat, wie diess Parallelversuche dargethan haben sollen, hinsichtlich der Schnelligkeit der Arbeitsleistungen den jetzigen Arbeitsmethoden nicht nachsteht.

Jedenfalls müssen erst praktische Versuche über den Werth dieser Erfindung entscheiden.

Den verschiedenen Bahnverwaltungen dürfte der Universal-Egalisator jedenfalls ein willkommenes Ausrüstungsstück zu den Bahnerhaltungs-Werkzeugen etc. mehr sein; ob aber dieser Apparat, wie der Erfinder glaubt, auch in der Militärtechnik eine günstige Rolle zu spielen berufen sein wird, muss theilweise schon jetzt bezweifelt werden.

Beim Feldeisenbahn-Bau wird nach Kosten und grosser Genauigkeit der Bau-Ausführung nicht gefragt, dagegen nur Schnelligkeit und Benützbarkeit überhaupt vor Allem gefordert. Darum müssen auch den Feldeisenbahn-Abtheilungen gegebenen Falles so viele Arbeiter, theils aus dem Civilstande, theils vom Militär selbst zugewiesen werden, als sie zur schnellen Lösung ihrer Aufgabe überhaupt nur bedürfen. Man wird in diesem Falle doch zugeben müssen, dass die neue oder zu berichtigende Niveauherstellung jedenfalls schneller zu Stande kommen müsse, wenn Partien aus geübten Arbeitern von Strecke zu Strecke vorarbeiten, indem sie vielleicht jede 10. oder 20. gut einnivellirte Stossschwelle ordnungsmässig legen und unterstopfen, während alle übrigen Partien à 4 Mann per Schwelle, wie bisher, entsprechend in der Zwischenstrecke vertheilt werden. Auf diese Weise werden immer ganze Theilstrecken auf einmal fertig, eine Leistung, welche durch den Universal-Egalisator niemals zu erreichen ist. Dennoch aber ist eine passende und nützliche Verwendung desselben für den Feldeisenbahn-Bau nicht ausgeschlossen; man kann denselben nämlich an Stelle der Vorausarbeiter-Partien substituirt denken, wo er gewiss gute Dienste leisten wird. Ebenso wäre er zum Legen eines neuen Oberbaues oder zu einer theilweisen Auswechslung desselben gut zu gebrauchen, wenn er zugleich die Rolle eines Transportwagens übernimmt, indem auf den circa 3·50 Meter langen und 0·00 Meter breiten eisernen Rahmen nicht weniger als 48 Stück Schienen und 60 Stück Schwellen Platz finden.

Die Aufnahme desselben in die Ausrüstung der Feldeisenbahn-Abtheilungen ist allerdings nicht empfehlenswerth, weil der ganze Apparat, wenn auch zerlegbar eingerichtet, einerseits zu complicirt ist, daher eine zu sorgsame Verpackung erfordert und nur mit zeitraubender Arbeit wieder zusammen zu stellen wäre, andererseits aber auch viel zu schwer ist, da er 6·8 Zollcentner wiegt. Freilich sind wohl

weil dieser Apparat der erste seiner Art ist, und wegen der Eile der Erzeugung desselben, manche Constructions-Bestandtheile stärker als nöthig gehalten worden; somit wäre eine Gewichtsverminderung bei den nächsten Neu-Erzeugungen wohl zu erwarten. Das Mitführen dieses Apparates, den man mit Rücksicht auf unsere Zwecke eigentlich richtiger mit dem Namen Niveauregulator belegen könnte, ist ja auch gar nicht nöthig, da er sich bald in allen gröfseren Bahnhöfen ohnediefs einbürgern dürfte, daher im Bedarfsfalle wohl auf diesem Wege zu haben sein wird. Nichtsdestoweniger sei die Aufmerksamkeit der Militär-Eisenbahn-Abtheilungen schon jetzt auf diesen Gegenstand gelenkt, um, wenn sich derselbe in der Praxis bewährt, die Friedenszeit schon dazu zu benützen, diesen Apparat verstehen und handhaben zu lernen.

Die von demselben Erfinder ausgestellten stellbaren Absehscheiben bezwecken hauptsächlich eine genaue Messung der nothwendigen Hebung, beziehungsweise eine Vorausnivellirung des Bahn-Oberbaues und ferner eine Ersparnifs an Arbeitskraft, da die beiden Arbeiter, welche sonst nach den althergebrachten Methoden zum Aufhalten der jetzt gebräuchlichen Visirkreuze dienten, entbehrlich werden.

Diese stellbaren Absehscheiben sind selbstverständlich auch ganz unabhängig von dem Universal-Egalisator zu gebrauchen.

Jede der drei zu einer Garnitur gehörigen stellbaren Absehscheiben ist im Wesentlichen aus folgenden Theilen zusammengesetzt:

Aus einer gufseisernen Fufsscheibe mit drei Dornen zum Eindrücken in den Boden, damit die Scheibe stehen bleibt, ohne gehalten zu werden. Aus diesem Umstande werden zwei Arbeiter erspart und die ganze Operation der Nivellirung kann durch ein mit der höchst einfachen Operation vertrautes Individuum ohne viele Mühe allein ausgeführt werden. Hat der Arbeiter zwei Scheiben eingesteckt und richtig eingestellt, so steckt er nun auch die dritte wieder so wie die ersten zwei auf ungefähr 21 Meter oder etwa drei Schienenlängen ein, da die ganze Visirebene nicht viel mehr als 42 Meter betragen soll, und visirt sie dann nach den beiden vorigen ein. Diese Arbeit wird bis zum nächsten Gefällsbruche der Schienenstränge, wo sie natürlich wieder ganz vom Neuen zu beginnen hat, derart fortgesetzt, dafs nur immer die rückwärtige Absehscheibe nach und nach vorwärts vorgesteckt wird.

Dieser Umstand bedingt natürlich ein beständiges Hin- und Hergehen des Nivelleurs, da dieser ja nur auf sich allein angewiesen ist, hat aber gegenüber den jetzt üblichen Nivellirmethoden den Vortheil eines schnelleren, richtigeren Ablesens der Niveaucoten, der mehr einheitlicheren, sicheren Handhabung der ganzen Garnitur, somit, weil eben die ganze Arbeit in einer Hand liegt, der gröfseren Gewähr für richtigere und vielleicht sogar für schnellere Arbeit.

Die drei Absehscheiben werden beim Gebrauche mindestens 0·75 Meter von dem einen Schienenstrang aufserhalb mit ihrem Fufsgestelle in den Boden gedrückt, damit sie eine sichere und stabile Lage bekommen, um beim Vorüberfahren der Züge nicht zu hindern und keine schädlichen Erschütterungen zu erfahren.

Sehen wir nun, wie eine jede solche Absehscheibe weiters eingerichtet ist, um von dieser entfernten Stellung aus die Messung der Lage des Schienenstranges vornehmen zu können.

Im Mittel der Fufsscheibe erhebt sich ein im Querschnitte quadratisch geformter, 1 Meter langer Stab, welcher um einen horizontalen Zapfen drehbar ist, und zwar mit einem derartigen Spielraume, dafs durch eine Klemmschraube und mittelst einer dieser entgegenstehenden Feder leicht ein beliebiges Einstellen desselben in einer zur Drehungsachse senkrechten Ebene ermöglicht ist.

Längs dieses Stabes ist ein zweiter 1·50 Meter langer, ebenso geformter Stab in aufrechter Richtung verschiebbar, welcher zum Absehen die am oberen Ende befindliche Scheibe trägt und mit einer Messinghülse fest verbunden ist, die auf dem ersteren

Stab eben die Verſchiebbarkeit zuläſſig macht. Ein dritter, 1·40 Meter langer Stab iſt mit dem zweiten, am unteren Ende mittelſt einer Charniere befeſtigt, genau um 90 Grad umkippbar und mit zwei Lappen verſehen, um eine ſichere und nicht ſchwankende Führung beim Auf- und Abſchieben auf dem unteren und mit Eintheilungen verſehenen Standſtabe zu erzielen und gleichzeitig das Ableſen zu erleichtern. Jener dritte, umkippbare Stab beſitzt an ſeiner unteren Fläche eine eingelaſſene Eiſenſchiene, welche einerſeits durch den verragenden Theil an das untere Stirnende des oberen verſchiebbaren Stabes ſich anlegend, nur eine Umkippung von 90 Grad zuläſst, anderſeits aber die untere Fläche des Stabes ſelbſt, wenn dieſe bis auf den Schienenſtrang des Bahngeleiſes herabgelaſſen wird, genauer fixirt und vor Beſchädigungen bewahrt. In der Mitte der Abſehſcheibe befindet ſich ein Loth, welches zur Beurtheilung der verticalen Stellung über den am oberen verſchiebbaren Stabe angebrachten Meſſingſtreifen mit Gradeintheilung ſpielen kann.

Der Gebrauch der ſtellbaren Abſehſcheibe, wenn ſie in den Boden mit den Dornen feſtgeſtellt iſt, wäre nun folgender: Die zuſammengeſchobenen und zuſammengelegten, mit einem Haken verbundenen drei Stäbe werden nach dem Auge beiläufig in die verticale Stellung gedreht und vorläufig mit der am Fuſsgeſtelle angebrachten Stellſchraube feſtgeſtellt, hierauf wird die obere Latte beiläufig ſoweit als nöthig hinaufgeſchoben und mit der Hülſen-Stellſchraube ebenfalls feſtgeſtellt. Sonach folgt mit Hilfe des Lothes die genaue Einſtellung der beiden Stablatten in die Verticale; nach vorheriger Oeffnung eines Hakens aber das Umkippen des dritten Stabes, welcher jetzt mit einer Horizontalen übereinſtimmt und ſchlieſslich das Herablaſſen desſelben bis an den Kopf der Bahnſchiene, worauf man das Ableſen des Maſses, um welches die Lage der Schiene von der Viſirebene abweicht, vornimmt. Der nachfolgende Univerſal-Egaliſator hebt oder ſenkt den ſo einnivellirten Schienenſtrang und überträgt vermöge ſeiner eigenen Einrichtung, mit den beiderſeits an ihn befeſtigten eigenen Viſirſcheiben das richtige Niveau auch auf den anderen Strang.

Wird aber die Nivellirung mit drei ſtellbaren Abſehſcheiben ohne Mitwirkung eines Egaliſators vorgenommen, ſo wird die Uebertragung des Niveaus auf den zweiten Schienenſtrang entweder durch die Umkipplatte ſelbſt bewirkt, indem man die Abſehſcheiben nahe genug dieſem Strange bringt, oder durch Anwendung von Waſſerwagen.

Einrichtung und Handhabung der ſtellbaren Abſehſcheiben, welche auf dem erſten Blick etwas complicirt erſcheinen mögen, ſind nichts deſtoweniger einfach und zweckmäſsig. Dieſe Eigenſchaften ſowie die compendiöſe Form, dürften ſie der Beachtung der Feldeiſenbahn-Abtheilungen empfehlen.

Telegraphenleitungen.

Mit Gegenſtänden aus dem Gebiete des Telegraphenweſens, ſei es nun, daſs dieſe den elektriſchen oder optiſchen Telegraphen angehören, war die Weltausſtellung von ſehr vielen und den angeſehenſten Firmen des In- und Auslandes ſehr reichlich beſchickt worden. Wir verweiſen daher auf die Berichterſtatter der Gruppe XIV und XVIII (Wiſſenſchaftliche, phyſikaliſche Inſtrumente; Bau- und Civil-Ingeniuerweſen).

Wie ſchon in der vorausgeſchickten Einleitung dieſes Berichtes ausdrücklich betont wurde, hat die Pionniertruppe im Felde bloſs die Anlage der Feldtelegraphen-Leitungen zu beſorgen. Dem iſt zur weiteren Aufklärung noch beizufügen, daſs alles Uebrige, ſo die Aufſtellung der Stationen, die Einrichtung derſelben, die Bedienung der Apparate etc. den Feldtelegraphen-Beamten ſelbſt zufällt und daſs ſelbſt die Legung und Beſeitigung der Leitungen nur nach ihren Angaben und unter ihrer Aufſicht von kleinen Pionnier-Detachements — den Feldtelegraphen-Abtheilungen — herzuſtellen ſind.

Theils um Wiederholungen zu vermeiden, theils um blofs den letzt erörterten Gefichtspunkt feftzuhalten, darf fich fonach diefer Bericht nur mit dem ausgeftellten Feldtelegraphen-Materiale felbft, und vornehmlich nur mit den Leitungen befaffen, während die übrige Ausftattung fowie die Apparate nur nebenbei berüht werden follen.

Aber gerade von den Leitungen war im Allgemeinen nicht viel und nichts derartiges Neues geboten, welches fpeciell für militär-technifche Zwecke auszubeuten wäre.

Militärifcherfeits und in der Gruppe XVI (Heerwefen) felbft war nur ein einziger Staat und zwar

Schweden mit Feldtelegraphen-Materiale vertreten, welches erft feit wenigen Jahren, nach den Angaben des Oberftlieutenants Nordlander, definitiv bei der fchwedifchen Armee zur Einführung gebracht worden ift.

Das Material und fämmtliches Zugehör für die elektrifchen Feldtelegraphen wird auf zweifpännigen Wägen transportirt, deren Conftruction in der Hauptfache mit den fchwedifchen Trofswägen übereinftimmt.

Zu einer Abtheilung gehören zwei Stationswägen, von denen jeder das Materiale für zwei Stationen enthält; dann zwei Stützenwägen mit je 150 Stützen und 20 Verlängerungsftangen; ferner zwei Materialwägen, jeder mit 30.000 Fufs (28.172 Wiener Fufs) vierfach gedrehtem, galvanifirtem Eifendraht und 6000 Fufs (5635 Wiener Fufs) Kabel nebft den nöthigen Ifolatoren und Werkzeugen.

Von den Ausrüftungsgegenftänden feien noch befonders hervorgehoben die vier Batterien a 10 Elemente, die vier Zeichenapparate nach Morfé, fowie Zelte mit Einrichtung. Die 350 Ifolatoren find alle gleich, klein und aus Guttapercha gefertigt; die complet bepackten Wägen werden für gewöhnlich mit wafferdichten Schutztüchern überdeckt.

Zu jeder folchen Feldtelegraphen-Abtheilung gehört noch ein Fourage- und ein Pack-Wagen, die blofs für die Aufnahme des Proviantes, der Fourage und des Gepäckes beftimmt find.

In der Regel wird immer eine ganze Abtheilung zur Inftandfetzung einer Linie verwendet, wobei die Arbeit zur fchnelleren Beendigung von zwei Seiten in Angriff genommen wird. Die Abtheilung kann aber auch in zwei gleiche felbftftändige Theile getheilt werden, von denen jeder feine befondere Linie errichtet.

Die Stationen errichtet man gewöhnlich in Zelten. Die Drähte werden, wo es gefchehen kann, direct von den Wägen abgerollt, fonft tragen zwei Mann an Tragriemen die Drahtrollen. Die Stützenlöcher ftellt man mittelft eiferner Brechftangen her. Die Drähte werden direct in den Wägen auf die Rollen eingewunden, entweder mit Hilfe eines Wagenrades, welches durch einen einfachen Mechanismus die Drahtrolle in Bewegung fetzt, oder auch mittelft einer Auswechslungswinde. Wäre die Rolle zu tragen, fo wird der Draht mit einer einfachen Handkurbel-Winde aufgerollt.

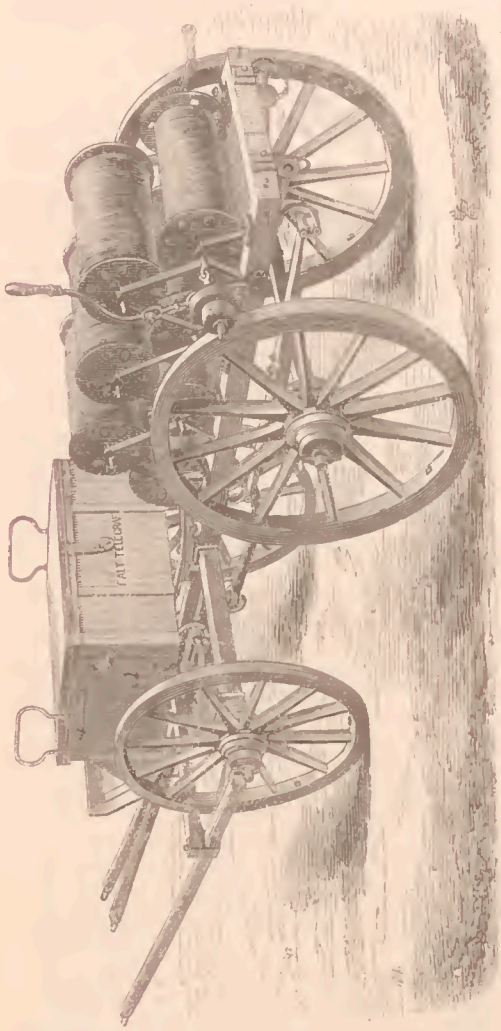
Zum optifchen Signalifiren wendet man am Tage Flaggen und während der Dunkelheit Laternen an; diefe letzteren können auch als Wagenlaternen benützt werden, find aber mit beweglichen Jaloufien verfehen, um das Licht nur nach Bedarf durchzulaffen.

Von diefem in den Hauptumriften gefchilderten Feldtelegraphen-Materiale und Einrichtungen war ein complet bepackter Materialwagen ausgeftellt, von den Stationswagen aber wieder nur einzelne Gegenftände, fo die Schreibapparate und die dazu gehörigen Batterien vorgeführt.

Von dem erfteren gibt die umftehende *Fig. 9* von links-, rück- und feitwärts befehen, die befte Gefammtanficht und zeigt fo auch am deutlichften jene Einrichtung, welche zum Auf- und Abrollen des Drahtes auf dem Hinterwagen in

einfacher und origineller Weise angebracht ist und auf die wir eben besonders aufmerksam gemacht haben wollen.

Fig. 9.



Der Wagen selbst besitzt bei 43 Zoll Geleisweite, die ganze Wendung, keine Sperrvorrichtung und im Allgemeinen ganz die schon einmal beim Infanterie-Pionnierwagen beschriebenen Constructionseinrichtungen des Armee-Trosswagens.

Abweichend davon ist vermöge seiner Bestimmung Folgendes: Auf dem Vordergestell für die Bespannung mit zwei Gaben in Verbindung gebracht, befindet sich ein ziemlich grosser Kasten für diverse Geräthschaften und Werkzeuge, welcher auch als Kutschbock dient; an dessen vorderer Seite und ganz unten an demselben anschliessend ist ein zweiter, viel kleinerer Kasten für die Ausrüstung des Kutschers, sowie das Fussbret angebracht.

Auf den Federn des Hinterwagens ist ein tafelartiger, 5 Fuss langer und $2\frac{1}{2}$ Fuss breiter Rahmen aufgesetzt, welcher beiderseits die drei unter einander verbundenen, eisernen Stützen mit den Zapfenlagern für die sieben Drahtrollen trägt. Von diesen letzteren, welche je 22 Zoll Länge und mit dem aufgespannenen Draht circa 10 bis 12 Zoll im Durchmesser haben, lagern vier davon mit gewöhnlichem Leitungsdraht in einer unteren Schichte, dagegen drei mit Kabeldraht für zu isolirende Leitungen in einer zweiten oberen Schichte. Dieser letztere, ähnlich dem Hooper'schen Kabeldraht gebildet, zeigt eine Kautschukumpressung und darüber überdiess noch eine Umhüllung aus einem baumwollenen Filzbande. Nach den schon Eingangs angegebenen Daten beträgt die Länge der Leitungsdrähte von beiden Materialwägen einer Feldtelegraphen-Abtheilung im Ganzen 2.83 österreichische Meilen. Alle Rollen sind leicht aus ihren Achsenlagern aushebbar, wenn man daselbst einen Vorstecker herausgezogen hat.

Das Gewicht des complet beladenen Materialwagens beziffert sich ungefähr auf 2500 Pfund schwedisch oder 1900 Pfund österreichisch.

Zum Auf- und Abwickeln des Drahtes mittelst der in ihren Lagern ruhenden Rollen während der Bewegung des Wagens sind zwei Vorrichtungen

vorhanden. Die eine befteht darin, dafs man auf die Enden der Achfen, welche hier auf 2¼ Zoll Länge mit 5 Linien Stärke quadratifch geformt find, eine kleine Kurbelwinde mit Räderwerk auffteckt und mittelft derfelben einfach mit der Hand und nach Bedarf die Rolle in Bewegung fetzt.

Eine andere Einrichtung ift ftabil am Hinterwagen links, hinter dem Achsftocke befeftigt. Es liegt ihr die an und für fich gewifs gute Idee zu Grunde, die Bewegung des Wagenrades auf eine der Drahtrollen zu übertragen und dadurch einen befonderen Arbeiter zu erfparen. Zu diefem Behufe ift am Tafelrahmen eine verticale und nur an ihrem oberen Ende nach auswärts gebogene eiferne Stütze fix angebracht. In diefem gebogenen, gabelförmig gebildeten Theile hängt auf einem Achfenbolzen ein zweiarmiger Hebel. Von diefem, um den Achfenbolzen drehbaren, ungefähr zwei Fufs langen Hebel dient der längere Arm nur als Griff, an dem kürzeren Arme jedoch hängt an einem beweglichen Gliede eben jenes eigenartig geftaltete Bindeglied, welches die Bewegungen des Rades auf die Rolle zu übermitteln hat.

Diefes Bindeglied, 14 Zoll lang, befteht wieder aus zwei fehr ungleich langen Theilen, die mit Ringen in einander hängen; der kurze Theil — aus dem Ringe und einer angefchweifsten Hülfe beftehend — gehört blofs zum Aufftecken auf jene Achsenden, die man eben in Bewegung fetzen will; gegen das Ende des langen Theiles dagegen find hart neben einander zwei Kautfchukrollen, je 1½ Zoll breit, die äufsere blofs 3½ Zoll, die innere 6 Zoll im Durchmeffer haltend, aufgefteckt und befeftigt; neben diefer aber ift eine lofe, verfchiebbare Hülfe angebracht, auf welcher die gliederartige Verbindung mit dem Eingangs befchriebenen Handhebel hergeftellt erfcheint.

Nach diefen Auseinanderfetzungen ift es wohl klar, dafs es, wenn die Hülfe des Bindegliedes auf die betreffende Drahtrolle aufgefteckt ift, ftets blofs eines einfachen Druckes auf den Handhebel bedarf, um das Bindeglied ein- oder auszufchalten, das heifst alfo Bewegung hervorzurufen oder einzuftellen, je nachdem die eine oder die andere Kautfchukrolle mit dem Hinterrade in Berührung gefetzt wird oder nicht. Selbftverftändlich erfolgt die Bewegung um fo rafcher, wenn die Berührung mit den kleineren Rollenrädchen erfolgt, was durch die entfprechende Handhabung des Hebels erreicht wird.

Da die Tragftütze für die ganze Einrichtung, wie fchon einmal erwähnt wurde, hinter dem Achsftocke am Rahmen fix angebracht ift, fo kann die Manipulation des Auf- und Abwickelns des Drahtes auf diefe Weife nur bei den rückwärtigen Rollen gefchehen, doch hat diefs nichts auf fich, da die Rollen gegenfeitig in ihren Lagern beliebig und rafch verwechfelt werden können.

Ob diefe Auf- und Abwindmethode mit Zuhilfenahme der Radbewegung für alle Fälle, wo man mit den Wägen noch fahren kann, namentlich bei Fahrten über fehr unebenen Boden, fich praktifch erweifen wird, müfsten wohl erft ausgedehntere Fahrverfuche zeigen. Doch ift auch die Frage nach der Legung oder Errichtung von Leitungen im unwegfamen Terrain nicht unbeachtet geblieben, ja auf eine höchft einfache und praktifche Weife gelöft worden. Zwei Mann nämlich, nach der Richtung der herzuftellenden Linie neben einander gehend, tragen jeder auf der Bruft einen kaum 10 Zoll im Quadrate haltenden Polfter mit ftarkem Leder, Gurtenbefatz und eifernen Befchlägen. Diefer Polfter wird an Gurten über den Schultern hängend getragen und ift um den Leib mit Riemen feft gefchnallt. An den eifernen Befchlägen find Haken angebracht, in welche eiferne Rollenhalter-Stäbe eingelegt werden. Diefe Stäbe erfcheinen an den inneren Enden cylindrifch ausgebohrt und haben die Drahtrollen-Achfe aufzunehmen. Die fefte Verbindung der Drathrollen-Achfe mit den Stäben wird durch Klemmfchrauben bewirkt.

An den äufseren Enden find die Rollenhalter-Stäbe zum Aufftecken der Windenkurbel quadratifch geformt. Diefe Windenkurbel wird während des Fortfchreitens zum Auf- oder Abwickeln entfprechend durch einen Mann bewegt,

während der andere Mann den Draht durch die Hand gleiten läſst, um wenigſtens beim Aufwickeln die nöthige Führung zu geben.

Es wäre nunmehr auch der noch übrigen exponirten ſchwediſchen Telegraphen-Materialien in Kürze zu gedenken.

Da ſind vorerſt zwei aus vorzüglichem Leder erzeugte und ſehr praktiſch eingerichtete Taſchen zu nennen Die eine davon iſt wie ein Gurt um die Mitte des Leibes zu tragen und enthält verſchiedene Werkzeuge, wie eine Handhacke, ein Taſchenmeſſer, eine Scheere, eine Feile, mehrere Bohrer und Drahtzangen etc; die andere, viel gröſsere und nach Art der Jagdtaſchen erzeugt und zu tragen. enthält zwei Hauptfächer und dient zur Aufnahme der Iſolatoren und ſonſtigen Gegenſtände und Werkzeuge für die Errichtung der Telegraphenleitung.

Weiters bemerkt man eine Batterie von zehn Elementen, eingeſchloſſen in einem Holzkäſtchen von 16 Zoll Länge, 7 Zoll Breite und 6 Zoll Höhe, welche nicht nur wegen dieſer compendiöſen Form, ſondern darum unſer Intereſſe in Anſpruch nimmt, weil die Füllmaſſe keine flüſſige, ſondern eine feſte iſt und dieſe ſogenannte trockene Batterie daher für den Feldgebrauch ohne viel Umſtände transportabel iſt.

Dieſe in Anwendung gebrachte Batterie iſt die bereits im Jahre 1859 von Marié Davy angegebene. Sie iſt im Grunde eine Bunſen'ſche Säule, in welcher das mit Schwefelſäure angeſäuerte Waſſer durch reines Waſſer und die Salpeterſäure, durch ein Gemiſch von ſchwefelſaurem Queckſilber-Oxydul mit Waſſer erſetzt iſt.

Die Action in den einzelnen Elementen beſteht wie bei anderen Säulen in der Zerſetzung des Waſſers; das Zink oxydirt und der frei gewordene Waſſerſtoff reducirt das ſchwefelſaure Queckſilber; es entſteht ſomit ſchwefelſaures Zink und metalliſches Queckſilber.

Die hier in Rede ſtehenden Elemente ſind ſo angeordnet, daſs ein hohler Kohlencylinder das poröſe Diaphragma und dieſes den Zinkcylinder aufnimmt. Der Zwiſchenraum, den die Kohle und das Diaphragma bildet, iſt mit einem Teige aus dem genannten Queckſilberſatze und Waſſer, jener zwiſchen dem Zink und der poröſen Zelle mit Sägemehl ausgefüllt, welches man hinreichend mit reinem Waſſer befeuchtet.

Eine derart zuſammengeſetzte Batterie liefert wohl einen ſchwachen, aber ſehr conſtanten Strom, welcher die Telegraphenapparate durch ſechs Monate ununterbrochen in regelmäſsigem Gange zu erhalten vermag, wenn man nur das durch Verdunſtung verlorene Waſſer von Zeit zu Zeit wieder erſetzt.

Nach den gegebenen Verſicherungen der Vertreter haben ſich die nach dem eben erörterten Princip zuſammengeſetzten Batterien der ſchwediſchen Feldtelegraphen bei allen Verſuchen und bei Leitungen bis zu drei Meilen Länge ſtets wirkſam und gut erwieſen.

Waſſerbau-Objecte.

Alle in dieſes, nebenbei geſagt, ſchwierigſte Gebiet des Technikers einſchlagenden Gegenſtände, ſeien ſie nun in Modellen, Bildern oder Zeichnungen dem Beſucher der Ausſtellung vor Augen gebracht (und dieſs iſt in reichhaltigen Mengen und Varietäten geſchehen), waren in anderen Gruppen als der XVI., ſo vornehmlich in der Gruppe XVIII (Bau- und Civil Ingenieur-Weſen) und Gruppe II (Land- und Forſtwirthſchaft), wie dieſs auch wohl in der Natur der Sache begründet iſt, eingereiht worden.

Ueber die hier ausgeſtellten Objecte ſei nur ſo viel erwähnt, daſs der gröſsere Theil davon permanente, ſolide, theils ſelbſtſtändige Waſſerbauten wie: Quai-Anlagen, Hafenbauten Uferdoſſirungen aller Art, Bauten in

Verbindung mit Brücken aus Quadern, fonftigem Steinmateriale oder Surrogaten vorftellen

Ein für den Militärtechniker weit lehrreicheres Materiale aber finden wir in jenen fehr reichlich ausgeftellten Wafferbau-Anlagen, welche mehr halb, permanenten oder gar nur proviforifchen Charakter an fich tragen, bei welchen entweder blofs Holz oder diefes in Verbindung mit Stein als Füllmaffe zur Anwendung kommt.

Solche Bauten hat aber eigentlich nur

Oefterreich-Ungarn zur Anfchauung gebracht, und zwar in einer erftaunlichen Fülle des Stoffes.

Obenan ftehen unftreitig das k. k. Ackerbau-Miniftterium und diefem zunächft das königlich ungarifche Finanzminifterium, welche als die oberften Behörden über die Staats- und Domänenforfte uns durch die Forftbehörden und Verwaltungen der cis- und transleithanifchen Länder der Monarchie fo reichhaltige und lehrreiche Sammlungen von fo aufserordentlich nett und correct gearbeiteten Modellen vorführen liefsen, dafs man ihnen zu befonderem Danke verpflichtet fein kann.

Nicht minder begegneten wir in den verfchiedenen übrigen Forftpavillonen von Grofsgrundbefitzern und Forftinduftrie-Gefellfchaften manchen Modellen diefer Art.

Sprechen fchon gegen eine eingehendere Würdigung all' des Gebotenen die einleitenden Worte diefes Berichtsabfchnittes, fo mufs hier umfomehr davon abgefehen werden, weil die Fülle des Stoffes zu grofs ift und im Pionnierwefen überhaupt der Wafferbau nur innerhalb fehr enger Grenzen in Betracht kommen kann. Nichts deftoweniger glaubten wir diefen Gegenftand nicht ganz übergehen zu dürfen und insbefondere auf die Modelle des k. k. Ackerbau-Miniftteriums aufmerkfam machen zu follen, indem diefe vielleicht auch nach Schlufs der Weltausftellung dem technifchen Officier zum Studium zugänglich fein werden.

Diefe Modelle zeigen uns wohl in ihrer Mehrheit bereits bekannte Formen und Conftructionen, aber auch manche gewifs weniger bekannte einfache Wafferbauten.

Da die meiften der ausgeftellten Modelle, welche ein Wafferbau-Object enthalten, nicht diefes für fich allein darftellen, fondern im Zufammenhange mit feiner natürlichen Umgebung zeigen, ja oft die Situation einer ganzen Gegend plaftifch zum Ausdrucke bringen, alle diefe Ausführungen überdiefs aufserordentlich rein und correct find, fo geftaltet fich die Ausftellung diefer Modelle zu einer der intereffanteften Sammlungen. Wir fanden da unter anderen vornehmlich Wafferriefen, künftliche Canäle, wo die Wände, ja felbft die Sohle ganz mit Holz bekleidet, gefüttert und ausgetäfelt find; Wehren, Rechen, grofse und kleine, einfache und auch fehr complicirte für die Inftandfetzung von Holztriften und Flofswäffern; wir fanden aber auch Uferfchutz-Bauten, Deck- und Streichwerke zum Uferfchutz und zur Corrigirung der Wafferläufe in Menge und auch folche, die gerade ihrer Einfachheit wegen geeignet find, das befondere Intereffe des technifchen Militärs in Anfpruch zu nehmen.

Diefe Collection von Modellen lehrt uns ferner, dafs der technifche Officier auch in den forfttechnifchen Lehrbüchern manchem nicht nur in Hinficht des Wafferbaues, fondern auch in Hinficht des Holzbrücken-Baues, des Strafsen- und Waldwegbaues intereffanten Gegenftande zuweilen begegnen werde, der für feine Zwecke ebenfalls in der Ausführung fich fehr empfehlen dürfte; fie gibt uns auch den weiteren Fingerzeig an die Hand, dafs wir aus unferen Gebirgsländern, in denen doch fo viele praktifch bewährte Arbeiten diefer Art ftets ausgeführt und unterhalten werden, als Ergänzungsmannfchaften auch Leute bekommen könnten.

welche mit derlei Arbeiten vertraut ſind, was aber thatſächlich faſt nie der Fall iſt. Auch bringt dieſe Muſterſammlung von Modellen proviſoriſcher Waſſerbauten den techniſchen Militär, der wenig in die Gelegenheit kommt, ſich in dieſem untergeordneten Zweige zu üben, unwillkürlich auf die Idee, daſs es gewiſs lohnend wäre, wenn jährlich einzelne Individuen (Officiere und intelligente Unterofficiere, welch' letztere der Zimmermanns-Profeſſion kundig ſind) der techniſchen Truppen ſolchen Forſtverwaltungen auf einige Zeit zugewieſen würden, bei welchen eben mehrere Arbeiten dieſer Art im Zuge ſind, weil, wie hier nochmals wiederholt werden muſs, kein Dienſt ſchwieriger in ſeiner Ausführung iſt, als jener des Waſſerbau-Technikers, da derſelbe die meiſten praktiſchen Erfahrungen erfordert. Denn da man es hier mit der Bezähmung oder gar Bekämpfung eines oft ſehr tückiſchen Elementes zu thun hat, ſo müſſen die Mittel und auch jene praktiſchen Handgriffe und verſchiedenen Verfahrungsweiſen ſorgfältig ſtudirt ſein, durch welche wirkſame, dauerhafte und nur nützliche Werke geſchaffen werden können.

Eine fehlerhafte Bauanordnung kann gerade hier das Gegentheil jener Wirkung hervorbringen, die man eigentlich beabſichtigt.

Darum alſo, weil dieſer Zweig mehr wie jeder andere wenigſtens eines praktiſchen Anſchauungs-Unterrichtes bedarf, meint der Verfaſſer dieſer Zeilen, daſs die ſchöne Gelegenheit, welche unſere Länder dazu bieten, auf die ſchon angedeutete Weiſe fruchtbringend ausgenützt werden könnte. Ebenſo ſollten einzelne Angehörige unſeres Standes bei Beſuchen unſerer Gebirgsländer es nicht leicht verabſäumen, da man ohnedieſs meiſt den Fluſsläufen in den herrlichen Thälern folgen muſs, beſtehende oder im Bau begriffene Waſſerbauten näher zu beſehen und ſich bei den leitenden Perſönlichkeiten die nothigen Aufklärungen einzuholen.

Lagerbau-Objecte.

Sehr ärmlich war es mit dem ganzen hier noch zu erwähnenden Gebiete auf der Ausſtellung beſtellt. Es mag dieſs darin ſeinen Grund haben, daſs man heut zu Tage den lagernden Truppen nur mehr in den ſeltenſten Fällen Nothunterkünfte ſammt den dazu gehörigen Einrichtungen für Waſſerverſorgung, Koch-, Back-, Waſch- und ſonſtigen Reinlichkeitsanſtalten eigens erbaut; da man in cultivirten Ländern überall, wo nur möglich enge Cantonirungen zu beziehen ſucht.

Gröſsere Lagerbauten dürften in der Zukunft nur mehr in Ruheſtellungen wahrſcheinlich aber nur mehr für Cernirungstruppen vorgenommen werden. Dieſs iſt die Urſache, warum der früher ſo viel gepflegte Lagerdienſt in neuerer Zeit ſo an Umfang verloren hat.

Ausgeſtellt war nur ein einziges Feldlager-Zelt in Miniatur, und zwar in der ruſſiſchen Militärabtheilung, dann wirkliche Zelte und Muſter von Feldlazareth-Baraken im allgemeinen Militär-Sanitätspavillon, welche aber alle vermöge ihrer Einrichtung bloſs für Sanitätszwecke beſtimmt und in die Section 4 (Sanitätsweſen) eingetheilt ſind, daher auſser dem Bereiche dieſer Berichterſtattung liegen.

Auch die anderwärts auf dem Ausſtellungsplatze zu verſchiedenen Zwecken aufgeſtellten Zelte vermochten uns kein beſonderes Intereſſe abzugewinnen.

Ueber die weiters im Sanitätspavillon in Naturgröſse exponirten ambulanten Back- und Kochanſtalten neueſter Conſtruction u. ſ. w. berichtet der Berichterſtatter der Gruppe XVI, Section 1, und wir erwähnen derſelben hier nur der Vollſtändigkeit halber und um von Haus aus allenfalls jenen zu begegnen, welche, wenn ſie die officielle Eintheilung der einzelnen Gruppen nicht kennen, glauben könnten, daſs dieſe Objecte eigentlich hieher zur Beſprechung gehören.

Halten wir weiters Umfchau, ob wir in den weiten Ausftellungsräumen, wenn auch in anderen Gruppen, nicht doch noch Ausftellungsgegenftänden begegnen, welche vermöge ihrer Zwecke und Einrichtungen auch für Lagerzwecke verwerthet werden könnten oder fonft irgendwie im Lager nützlich erfcheinen, fo finden wir allerdings noch Manches, was auf die wichtigfte Lagereinrichtung — die Wafferbefchaffung nämlich — Bezug nimmt.

So waren Pumpwerke verfchiedenfter Art und in einer erftaunlichen Menge vorhanden. Letzteres ift auch der Fall mit den fogenannten Norton'fchen Rohrbrunnen — auch Schlagbrunnen genannt — weil fie blofs in Boden gefchlagen zu werden brauchen, um fchon nach kurzer Zeit, etwa nach ½- oder höchftens mehrftündiger Arbeitszeit brauchbares Waffer zu liefern; welche aber trotz des maffenhaften Ausftellungsmateriales von den verfchiedenften Firmen des In- und Auslandes, durchwegs nichts Neues zeigen. Aus diefem Grunde und weil diefe vortrefflichen Brunnen fchon überall eingebürgert und gekannt find, bedarf es keiner näheren Erörterung derfelben.

In der Abtheilung Dänemark hat ein Vertreter der „Aalborger Compagnie für Bohrung von Brunnen" einen höchft einfachen Brunnenbohrer nebft verfchiedenen Erd- und Gefteinsarten exponirt, welch' letztere er mit dem Bohrer in unglaublich kurzer Zeit durchbrochen haben will, und zwar in der Weife, dafs der Auswurf aus dem Bohrloche nicht in Mehlform oder in kleinzerftückten Theilchen, fondern in gröfseren cylindrifchen Partikeln erfolgt. Wie fich aus diefer Befchaffenheit des Auswurfes fchon von felbft ergibt, befteht der Bohrer aus einem hohlen, ftählernen, cylindrifchen Rohre von dem Durchmeffer des Bohrloches, welches an feinem unteren, dem Angriffsrande, natürlich fehr gut gehärtet und fcharf zugefchliffen ift.

Irgend ein Motor foll die ftofsende und zugleich drehende Bewegung hervorrufen, welche fo erftaunliche und rafch zum Ziele führende Effecte hervorbringt.

Eingehendere Studien über den Bohrer felbft, fowie über deffen Gebrauch waren nicht möglich, da der Vertreter über diefes mit Patentfchutz verfehenen Brunnenbohr-Syftemes nur fehr rückhaltende Auskünfte ertheilte, den Bohrer felbft aber fehr bald wieder aus der Ausftellung entfernte und dort nur verfchiedene Blöcke von Gefteinsarten, darunter die bekannt härteften, mit ein- und mehrzölligen Bohrlöchern beliefs.

Unter den durch die Aalborger Compagnie ausgeführten Arbeiten ift eine Bohrung von 2 Zoll Durchmeffer in der unmittelbaren Nähe der Stadt Aalborg bis zu einer Tiefe von 1272 Fufs im Gefchiebe, Thon, Kreide mit Lagern von Feuerftein, Kalkftein, Grünfandftein u. f. w. unternommen und mit Handkraft von fünf Mann innerhalb weniger Monate ausgeführt worden. Auch in Quarz und Granit etc. follen fich diefe Bohrer gut bewährt haben.

Der Bohrer, anfänglich in der Gruppe XVI ausgeftellt und von diefer zur Beurtheilung nicht angenommen, wurde dann in die Gruppe I überfetzt und von diefer auch prämiirt.

Vielleicht kann diefes Bohrinftrument in manchen Fällen, fo in Standlagern befeftigten Plätzen etc., über bei Befchaffung von Waffer vorkommende Schwierigkeiten hinweghelfen, fowie zur Unterfuchung von Erdfchichten gute Dienfte leiften, zu deren Bewältigung andere Mittel vergebens angewendet worden find.

Schliefslich wäre noch eine gröfsere Anzahl von Filtrir-Vorrichtungen zu erwähnen, welche von der deutfchen Firma Bühring aus Hamburg und der englifchen Firma Atkins und Compagnie in London exponirt find und welche letztere verfchiedene Einrichtungen haben, je nachdem fie ftabil oder aber mobil, wie bei den Truppen in Indien, wofür fie hauptfächlich conftruirt wurden, in Anwendung kommen.

Von jener der erfteren find die Touriften- oder Militärfilter in Becherformen, von jener der letzteren eben folche, aber in Dofenformen nebft Filter-

apparaten auf zweirädrigen Wägen, befonders bemerkenswerth. Diefe Letzterwähnten find es, womit die Armee in Indien ausgerüftet ift; auch von den Handfiltern in Dofenform wurden in neuefter Zeit für die Armee in Afrika 4000 Stück beftellt.

Diverfes.

Unter diefer Rubrik foll, theils um dem Programm für die officielle Berichterftattung, theils um der Gruppen-Untertheilung gerecht zu werden, noch die Befprechung, von jenen Gegenftänden aufgenommen werden, welche, wenn auch nicht in der Gruppe XVI ausgeftellt, dennoch eine Würdigung oder doch wenigftens Erwähnung verdienen, wenn fie vermöge ihrer Conftructionen, ihrer Einrichtungen oder Gebrauchszwecke in irgend einer verwandtfchaftlichen Beziehung zu dem technifchen Militärmateriale ftehen.

Konnten diefe Befprechungen nicht direct unter jene über die Fachgegenftände felbft eingereiht werden, fo müffen fie doch hier Ausdruck finden, um die Lücken, welche die Militärexpofitionen felbft aufweifen, einigermafsen wenigftens wieder in anderer Richtung zu decken, und um dem Strebfamen überhaupt nichts entgehen zu laffen, was die raftlos fortfchreitende Technik Gutes oder Nachahmungswürdiges gebracht hat, und was auch der Militär zu beachten hat. Freilich mufs es uns oft allein genügen, auf die anderen Gruppen zu verweifen. In erfter Richtung müffen wir diefs thun für Boote und Schiffe, welche in Gruppe XVII ihre fachgemäfse Behandlung finden.

Solchen Schiffen und Booten, welche für unfere Zwecke mit Rückficht auf den Bau von Brücken und zu Ueberfchiffungen vorzügliche Eignung befitzen, begegneten wir in all' den Separatpavillons und fonftigen Abtheilungen, worin fo reichhaltige Sammlungen von prachtvollen Modellen von den verfchiedenen Kriegs-, Handelsmarinen- und den angefehenften Schiffsbau-Firmen ausgeftellt waren, auf der Ausftellung nicht.

Aehnlich verhielt es fich auch mit den Sammlungen der Staats- und Domänenforfte, fowie mit jenen der verfchiedenen Grofs-Grundbefitzer der Forft- und Montaninduftrie-Gefellfchaften von Oefterreich-Ungarn. Diefe brachten wohl viel des Schönen und Intereffanten an Modellen für die Holzbringung, das heifst für die Abtransportirung des gefällten Holzes vom Abftockungsplatze bis in die Thäler und von dort bis in die fernften Gegenden, fo eine Menge Arten von Holz und Drahtfeil-Riefen, Wafferriefen in Verbindung mit allerlei Länden-, Klaufen-, Schleufsen-, Rechen-, Seil- und anderen Nothbahnen, Fuhrwerken, Schlitten und dergl. Transportmittel mehr, als endlich auch alle Gattungen von Flöfsen und Schiffen, wie folche nicht nur den verfchiedenen Provinzen, fondern oft gar nur einem Fluffe eigen find, ohne dafs wir an diefen letzteren beiden Gattungen Transportmittel befonders Bemerkenswerthes vorfanden.

Darum verweifen wir auf den Bericht über Forftwirthfchaft, wo Holz und Holznutzung ebenfo wie das für den Pionnier wichtige Forftingenieur-Wefen ihre fachgemäfse Behandlung finden. Wir erwähnen hier nur, dafs unter den da zu befprechenden Transportmitteln landesübliche Schiffe und Flöffe vorgeführt werden, die der Pionnier doch oft zu benützen genöthigt fein kann.

Neue Formen und Conftructionen fanden wir jedoch ungeachtet der grofsen Mannigfaltigkeit des Materiales nicht.

Betrachten wir diefes Materiale in feiner Gefammtheit — denn dasfelbe im Detail zu würdigen, dazu fehlt hier der Raum — fo müffen wir uns geftehen, dafs nur Weniges davon, fo wie es gegeben ift, Vieles aber nur nach entfprechenden Aenderungen für Uebergangs-Herftellungen verwendbar wäre.

Das Wie ift kaum in fchwachen Umriffen anzudeuten, geftheige denn genauer zu präcifiren, indem man bei Uebergangs-Herftellungen faft immer mit

einer Menge der verſchiedenſten Factoren zu rechnen hat. Den Zweck der Aufgabe hiebei vor Allem im Auge behaltend, muſs man die vorhandenen oder erſt zu beſchaffenden Mittel mit den Local und ſonſtigen Verhältniſſen in Einklang zu bringen ſuchen. Weil dieſe aber jeweils anders beſchaffen ſein werden, wird man ſich auch des gebotenen Materiales an Schiffen und Flöſſen höchſt ſelten ohne vorherige entſprechende Herrichtung und Umgeſtaltung bedienen können.

Ueber die Qualitäten der maſſenhaft ausgeſtellten Holzmaterialien zu ſprechen wäre bei dem Umſtande, daſs das Bauholz eines der wichtigſten Materialien iſt, mit dem es der Pionnier zu thun hat, gewiſs lohnend, doch man muſs ſich hier wieder damit begnügen, wenigſtens auf dieſen Gegenſtand aufmerkſam gemacht zu haben.

Vorläufig aber können wir uns mit dem Gedanken beruhigen, daſs wir auf dem ausgebreiteten hydrographiſchen Netze unſeres Heimatlandes ſtets ausreichende und auch gute Mittel zur Herſtellung von Uebergängen vorfinden werden, wenn wir uns die Mühe geben, jenes Netz mit Allem, was drum und dran hängt, eingehender zu ſtudiren und ſo auch ſchon im Vorhinein wiſſen, wo wir das Erforderliche zu ſuchen haben.

Das Studium der Flüſſe ſoll ſich niemals auf die charakteriſtiſchen Eigenſchaften derſelben und auf die techniſch-tactiſche Würdigung der vorhandenen Uebergangspunkte allein beſchränken, ſondern auch auf alle jene Mittel erſtrecken, welche zur Herſtellung von Uebergängen geeignet auf dem Fluſſe ſelbſt und innerhalb ſeines Gebietes zu allen Zeiten vorgefunden werden dürften.

Nur die auf Baſis ſolcher Grundſätze aufgebauten Fluſslexikons bieten Gewähr zu ſicherem Calcul. Sie müſſen dann aber auch zum Gemeingut aller Derjenigen gemacht werden, welche ihrer bedürfen, und zwar müſſen die ſchon in den Friedensepochen mit vielem Aufwande von Mühe, Fleiſs und Gewiſſenhaftigkeit verfaſsten Elaborate, auch im Frieden ſtudirt werden, denn ſie enthalten ja für den Pionnierofficier gewiſſermaſsen das ABC ſeines Schaffens und Wirkens bei Bewältigung der Hinderniſſe, für die Heeres-Oberleitung aber die Schlüſſel zur Eröffnung ihrer Operationsgebiete.

Ein beſonderes Object, welches geeignet iſt, unſere volle Aufmerkſamkeit zu feſſeln, iſt der von Martin in der engliſchen Abtheilung ausgeſtellte 100 Centner ſchwere Marine-Anker mit beweglichen ſich ſelbſt ſtellenden Armen. Für die Vorzüglichkeit dieſer Ankerconſtruction, welche nach wiederholt daran vorgenommenen Verbeſſerungen und mehrfältigen Patentirungen bis auf den Standpunkt des gegenwärtig vorliegenden Exemplares gebracht wurde, ſpricht am lauteſten wohl der Umſtand, daſs derſelbe in England faſt durchgehends und in den Marinen anderer Staaten aber ſchon theilweiſe ſeine praktiſche Einführung ſich erobert hat, und daſs Martin für dieſen Anker nicht nur bei früheren Ausſtellungen ſchon, ſondern ſo auch bei der jetzigen Weltausſtellung dafür prämiirt wurde.

Dieſes Objectes, das eigentlich in der Gruppe XVII (Marineweſen) ausgeſtellt war, geſchieht doch hier Erwähnung, weil ſich wohl dieſe Ankerconſtruction mit Vortheil auf unſere, wenn auch nur 100- bis 150-pfündigen Fluſsanker anwenden laſſen dürfte.

Haben wir auch keinen beſonderen Grund, unſere gegenwärtigen, nach Birago's Syſtem erzeugten Anker zu verwerfen, da ſie ſich ſtets bewährt haben, ſo müſſen wir uns doch offen geſtehen, daſs ein nach dem Syſtem Martin erzeugter Anker, der nach dem Falle auf den Fluſsgrund ſich ſelbſt ſtellen muſs und dabei ſtatt mit einem mit zwei Armen ſcharrt, doch gewiſs eher und ſicherer gräbt als die unſerigen.

Die nebenſtehende *Fig. 10 A* und *B* veranſchaulicht das Bild des Martin'ſchen Marineankers mit den beiläufig gedachten verjüngten Formen, und zwar in der Ruhelage, ſowie in der Angriffs- und Gebrauchsſtellung.

Fig. 10 A.

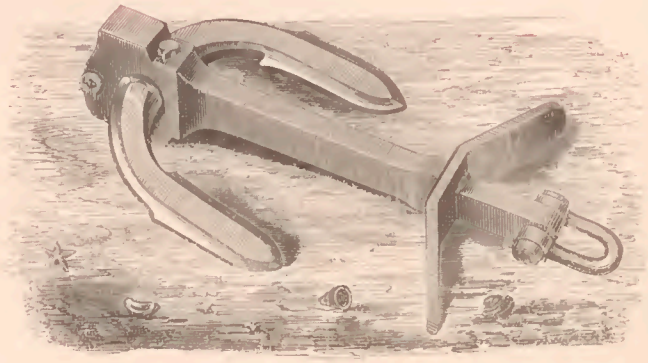
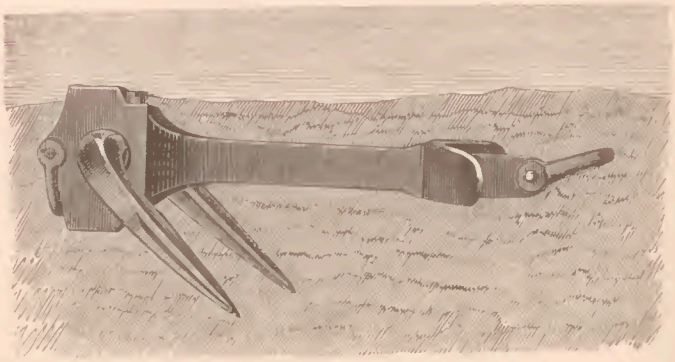


Fig. 10 B.



Schon früher wurde bei der Schilderung des ruſſiſchen Kriegsbrücken-Ankers, der ähnlich dem Martin'ſchen conſtruirt iſt, geſagt, daſs die ruſſiſchen Pontoniere, die ihre Anker ſchon hinlänglich erprobt haben, vollkommen damit zufrieden ſind. Wie viel mehr mag erſt ein dem Originale nachgebildeter kleiner Fluſsanker entſprechen, wenn derſelbe ſowie das Original einen vollen maſſiven Kopf und in Geſtalt einer aufgeſchobenen Querſtange einen Schaft beſitzt, während der nachgebildete ruſſiſche Anker ſtatt des Kopfes nur zwei mit der Ankerſtange verbundene Stellſcheiben zeigt und des Schaftes gänzlich entbehrt. Die Beweglichkeit der Arme findet hier im vollen Kopfe dadurch ſeine Begrenzung, daſs hiezu der Kopf auf einer Seite eine entſprechend niſchenartige Vertiefung beſitzt. Auch ſind die Arme nach Entfernung eines Vorſteckbolzens herausnehmbar. Trotz all' dieſer erwähnten, und anderen Einrichtungen iſt die engliſche Conſtruction einfacher, weil auch ſolider in der Ausführung, und diejenige, welcher man den Vorzug vor der ruſſiſchen einräumen muſs.

Auch hinſichtlich der Verpackung auf die Wägen können gegenüber den alten Ankerformen keine nachtheiligen Vorkommniſſe obwalten.

Noch eines nicht zu unterſchätzenden Vortheiles iſt zu gedenken, welcher die nach Syſtem Martin conſtruirten Anker beſitzen. Dieſer Vortheil beſteht in dem leichteren Heben des Ankers.

Erfahrungsgemäfs kommt es beim Heben von Ankern alter Conftruction — welche im feften Grunde fehr gut gegraben haben oder nach längerem Liegen auf dem Grunde etwas verfandet oder verfchlammt worden find — nicht felten vor, dafs eine ganz aufserordentliche Kraftanftrengung angewendet werden mufs, und dafs diefe fchwierige Arbeit nicht felten mit einem Bruche des Seiles, ja fogar der Ankerarme felbft endet. Sehen wir, wie bei den Martin'fchen Ankern das Heben vor fich geht. Ift von den Ketten (oder vom Tauwerk) fo viel aufgeholt, dafs die Ankerftange felbft fich zu bewegen und zu erheben anfängt, fo beginnt gleichzeitig, vermöge der Kopfconftruction des Ankers ein Zurückziehen der beiden Ankerpratzen aus ihren Eingrabungs-Lagern. Findet diefs auch nicht ganz bis zu ihrer vollen Blofslegung ftatt, fo wird doch Jedermann zugeben müffen, dafs diefe Lockerung an und für fich und das fchon theilweife Zurückziehen der Arme (aus ihrer gröfseren Tiefe) das fchliefsliche Loslöfen vom Flufsgrunde ungemein erleichtern mufs.

Auch noch andere Vortheile werden gegenüber den alten Ankern bei genauen Vergleichsbetrachtungen erkennbar.

Ohne fie näher zu berühren, können wir uns beim Schluffe diefer Betrachtungen den Wunfch nicht verfagen, dafs wir es für lohnend hielten, einige Anker diefer Art für die öfterreichifchen Pionniere erzeugen zu laffen, um damit Erprobungen jeder Art und fo vornehmlich auch folche auf unferen reifsenden Gewäffern vornehmen zu können.

Wieder andere Objecte, welche unfere volle Aufmerkfamkeit verdienen und zerftreu in den Abtheilungen und Pavillons aller Herren Länder in reichlicher Menge vorhanden find, betreffen die Fabrication von Seilwerk aller Art.

Es haben fich in diefer Richtung viele Arfenale, Schiffswerften und die angefehenften Firmen für Seilfabricationen des In- und Auslandes, alle durchgehends in mufterhafter Weife betheiligt. Wir finden Seile und Alles, was zum Seilwerk gehört, von allen nur gebräuchlichen Stärken und Dimenfions-Verhältniffen, aus Draht, Hanf, Flachs u. f. w. nach den verfchiedenften, aber durchgehends bekannten Methoden erzeugt und von den vorzüglichften Qualitäten.

Aufser diefem fertigen Seilwerk treffen wir, und zwar vornehmlich in den englifchen und franzöfifchen Colonialftaaten, in Oft- und Weftindien, Ceylon, in Neu-Seeland, aus afrikanifchen Befitzungen, verfchiedene neue Pflanzen-Faferftoffe im Rohzuftande und in den verfchiedenen Stadien ihrer Zurichtung und Verarbeitung, welche defshalb fehr intereffant find, weil einige von ihnen ein noch weit befferes Materiale zur Seilfabrication liefern follen, als Hanf oder Flachs. Ihre Anwendung zu diefem Zwecke ift neu und über die erften Verfuche kaum hinaus; es kommt alfo erft abzuwarten, ob die Seilinduftrie fich diefes Stoffes in gröfseren Umfange bemächtigen wird.

Vorderhand fei auf diefen intereffanten Umftand darum aufmerkfam gemacht, weil es für uns öfterreichifche Pionniere, die wir unferen Bedarf an Seilwerk in eigener Regie erzeugen, wahrhaft nicht gleichgiltig wäre, wenn wir einen noch befferen Stoff als Hanf zur Seilerzeugung fänden, der uns vielleicht gröfsere Leiftungsfähigkeit, mehr Dauerhaftigkeit und vielleicht auch bei gleichen Dimenfionen mehr Leichtigkeit im Gewichte verfpräche.

Wir würden unfere ehrenvolle Aufgabe nur unvollkommen erfüllen, wollten wir nicht noch den Lefer bitten, mit uns die in Hülle und Fülle ausgeftellten Werkzeuge zu betrachten.

Auch wir Pionniere benöthigen zur Ausführung unferer fo verfchieden artigen Verrichtungen im Felde die verfchiedenften Werkzeuge.

Wir wollen von diefen hier nur kurz diejenigen hervorheben, welche am häufigften Anwendung und hauptfächlich bei den Erd- und Holzarbeiten gebraucht werden; dann allenfalls noch folche, welche fich etwa vorfanden, mit neuen oder verbefferten Formen, die auch für uns mit Nutzen zur Nachahmung dienen könnten.

Militärifcherfeits wurden befonders von Rufsland und Schweden die Handwerkzeuge ihrer technifchen Truppen in recht hübfch zufammengeftellten Sammlungen exponirt. Alle diefe Werkzeuge find aus vorzüglichem Materiale, und wie es für Ausftellungsgegenftände auch nicht anders zu erwarten ftand, auch fehr nett und forgfam gefertigt.

Rufsland zeigt unter diverfen Werkzeugen, Krampen (Pickel, Haue) nach italienifcher Art geformt und beftielt und von mehreren Gröfsengattungen, dann auch blofs Spitzhauen, Schaufeln mit langer, gerader Beftielung, von der Form des Linnemann'fchen Spatens, nur gröfser; endlich eine Sammlung von Hacken (Beilen) alle einander fehr ähnlich, von veralteter Form; diefelben find alle mit einem ganz kurzen, gekrümmten Stiele verfehen, der uns für die Handhabung der Hacke recht praktifch dünkt.

Bemerkenswerth ift noch, dafs in Rufsland die Befchaffung der Werkzeuge vom Staate nach einheitlichen Grundfätzen beforgt wird.

Die jährliche Erzeugung im Ingenieur-Arfenale zu Dünaburg, wo diefer Dienft concentrirt ift, überfteigt weit unfere Verhältniffe, indem wir unfere Bedürfniffe meift durch die Privatinduftrie decken. Das genannte Arfenal, welches zwei Dampfmafchinen von zufammen 30 Pferdekräften und 100 Arbeitern befchäftigt, erzeugt jährlich acht Millionen Werkzeuge und 140 Fuhrwerke.

Von den ausgeftellten fchwedifchen Werkzeugen, welche gröfsten theils in den exponirten, fchon früher befprochenen Wagen fehr zweckmäfsig verpackt find, ift weiter nichts zu fagen.

Die Privat-Induftrie aller Länder hat uns eine geradezu maffenhafte Anzahl von Arbeits-Werkzeugen vorgeftellt, fo dafs man weit eher durch die grofse Reichhaltigkeit neuer Formen als durch den Abgang an Verbefferungen in Verlegenheit gefetzt wird, eine richtige Auswahl zu treffen.

Mit Stolz können wir es fagen, dafs auch in diefem Fache die öfterreichifche Privat-Induftrie einen fehr beachtenswerthen Rang einnimmt.

Von den vielen Firmen hat befonders eine, nämlich Vogel & Noot, welche ihre Niederlagen zu Wien und ihre Walz- und Hammerwerke zu Wartberg in Steiermark befitzen, es verftanden, mit ihren Erzeugniffen fich bemerkbar zu machen. Alles, was diefe Firma ausgeftellt hat, zeugt von einer vorzüglichen Güte des Materiales, und einer ebenfo rationellen Verarbeitung desfelben. Von fpeciellem Intereffe für uns finden wir darunter eine recht hübfche Zufammenftellung der wichtigften Werkzeuge, wie folche für die öfterreichifchen technifchen Truppen vorgefchrieben find, als da find unter Anderen: die Krampen, die neue Einheitsfchaufel mit ihrer neueften Verbefferung, dem verfchiebbaren Stiele; der Linnemann'fche Spaten; die zerlegbare Handfäge nach dem Mufter der Pionniere; Kettenfägen, Bohrer, Zangen etc. etc. und endlich die Patent-Hebelzange.

Unter diefem Namen führten uns die Ausfteller ein Werkzeug vor Augen, das bei unferer Pionniertruppe vor wenigen Jahren nach den Angaben des Hauptmanns Wiethe erzeugt, und unter dem Namen „Zangengeifsfufs" feither bei den Uebungen zum Eifenbahn-Oberbau mit grofsem Vortheile in Verwendung kam. Diefes Werkzeug, welches einerfeits den ehemaligen Hebebaum erfetzt, erfüllt noch den Zweck, die Schienennägel rafch, ficher, geräufchlos und ohne fie zu verletzen, auszuziehen. Für die Vorzüglichkeit diefes Werkzeuges fpricht der Umftand, dafs jetzt fchon viele Bahnverwaltungen dasfelbe unter ihre Inventur-Ausrüftungen aufgenommen haben.

In den Abtheilungen von England und Nordamerika find von den vielen, exponirten Hand-Werkzeugen die Schaufelgattungen diejenigen, auf welche wir die Aufmerkfamkeit gelenkt haben wollen. Es ift doch eigenthümlich, dafs wir nicht nur hier in diefen zwei fo bedeutungsvollen Staaten, welche gerade für die ftetig fortfchreitende Technik immer die tonangebenden waren, und wahrfcheinlich auch bleiben werden, faft ohne Ausnahme, als auch in anderen Staaten, alfo in der Mehrzahl der Staaten, ftets Formen in diefer Werkzeug-Gattung

begegnen, welche gleichartig unter ſich, aber von den bei uns gebräuchlichen Formen total verſchieden ſind.

Ihr Schaufelblatt iſt in ſeiner Längenrichtung nicht gebogen, alſo gerade, dafür aber in ſeiner Breitenmitte etwas hohl gebogen, im Ganzen groſs und was beſonders bemerkenswerth iſt, rechteckig geformt, nur die ſcharfen Ecken ſind etwas gerundet. Der Stiel iſt kurz, etwas gebogen und beſitzt am oberen Ende entweder eine Krücke oder eine oval ausgeſchnittene Handhabe.

Es dürfte ſich doch der Mühe lohnen, dieſes Werkzeug der praktiſchen Engländer und Amerikaner behufs Erprobungen auch zur Hand zu nehmen.

Wir beſchlieſsen nun unſere Wanderungen in der Ausſtellung in dem Pavillon der königlich ungariſchen Staats- und Domänenforſte, in welchem wir bei früheren Beſuchen ſchon Manches zur Beſprechung werth gefunden haben.

Wir ſtehen vor zwei Schränken, welche eine anſehnliche Zahl von gebrochenen oder geknickten Holzſtäben enthalten. So wenig anmuthend dieſe zwei Objecte auch für den erſten Augenblick dem Beſchauer ſich präſentirten, ſo erblickt doch der Kenner bald, daſs er es hier mit einem intereſſanten Gegenſtande zu thun hat.

Mit jenen Stäben nämlich, wurden im Auftrage der königlich ungariſchen Regierung vom Profeſſor Jenny am Wiener Polytechnicum im Vereine mit dem General-Domäneninſpector und gegenwärtigen Ausſtellungscommiſſär Herrn Weſſely Unterſuchungen über die Feſtigket der Hölzer aus den Ländern der ungariſchen Krone ausgeführt.

Für uns Pionniere iſt dieſer Gegenſtand umſomehr im gegenwärtigen Zeitpunkte vom Intereſſe, weil auch wir in dieſer Richtung in der jüngſtvergangenen Zeit nicht unthätig waren.

Für diejenigen alſo, welche ſich für dieſen gewiſs wichtigen Gegenſtand intereſſiren, führen wir hier an, daſs durch das königlich ungariſche Finanzminiſterium über das Ergebniſs jener Unterſuchungen, das erſte Brochurenheft unter dem Titel: Unterſuchungen über die Feſtigkeit der Hölzer aus den Ländern der ungariſchen Krone, Buda-Peſt 1873, bereits erſchienen iſt.

Nach dieſem erſten vorliegenden Hefte, welches die beiden ſchon genannten Herrn zu Verfaſſern hat, wurden eine gröſsere Anzahl von gleichartigen Stäben, aus Fichten-, Tannen-, Lärchen- und Buchenholze, und zwar aus allen Theilen Ungarns, aus verſchiedenen Bodengattungen erwachſen, und von verſchiedenem Alter, unterſucht.

Dieſe Verſuche beſchränkten ſich nur auf die Unterſuchung der Feſtigkeit von Stäben allein, und zwar wurde die Zug- und Druckfeſtigkeit derſelben an der Elaſticitäts- ſowie an der Bruchgrenze beſtimmt. Da hier die Unterſuchung einer groſsen Anzahl von Stäben vorliegt, und in den betreffenden Tabellen alle nöthigen Daten, als: Standort, Bodenart, Alter, Anzahl der Jahresringe u. ſ. w. erſcheinen, ferner eine weitere Folge ſolcher Unterſuchungen in Ausſicht genommen iſt, ſo wird ſich hiedurch eine neue Bereicherung der bisherigen Verſuche über die Feſtigkeit von Hölzern ergeben.

Der Forſtmann kann hiedurch auf ſehr intereſſante Schluſsfolgerungen über den Einfluſs von Boden, Alter, Dichtigkeit u. ſ. w. auf die Feſtigkeit der Hölzer gelangen. Wünſchenswerth zur weiteren Aufnahme in die Tabellen empfiehlt ſich vielleicht auch noch jene von Daten über das Klima, ſowie über die Forſtcultur ſelbſt.

Weniger Werth dürften ſolche Verſuchsergebniſſe für den Bauconſtructeur haben. Denn entweder bezieht dieſer ſein Holz von Holzhändlern, dann ſind ihm dieſe Daten unbekannt, und er wird immer wieder mit Feſtigkeits-Coëfficienten zu thun haben, die innerhalb weiter Grenzen ſchwanken, da auch die Art

und die Dauer der Confervirung grofsen Einflufs üben, oder er bezieht das Holz für feine Bauten, Jahr aus Jahr ein, aus beftimmten Gegenden und Forften, oft aus denfelben Standorten.

In diefem letzteren Falle wäre es wohl vom Standpunkte der Praxis angezeigt, Verfuche in anderer Weife vorzunehmen. Die Unterfuchung von Stäben nämlich, liefert aus bekannten Gründen immer nur ein ungenaues Refultat; es wären daher grofse Stücke und wenn möglich gleich von den zum Bauzwecke nöthigen Dimenfionen und der erforderlichen Form zu unterfuchen. Da man für Stücke von ftarken Dimenfionen bei Feftftellung der Zug- und Druckfeftigkeit beinahe unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen dürfte, fo würde fich hier, befonders für zum Tragen beftimmte Hölzer, die directe Unterfuchung auf die Biegungsfeftigkeit empfehlen.

Solche Verfuche wurden im k. k. technifchen und adminiftrativen Militärcomité durch Pionnierofficiere mit Beftandtheilen der k. k. Kriegsbrücke vorgenommen, da die Hölzer hiefür fo viel als möglich alle aus derfelben Gegend (aus Scharnftein in Oberöfterreich), alfo unter gleichen klimatifchen Verhältniffen, gleicher Bodenbefchaffenheit, gleichem Alter genommen wurden.

Nachdem die königlich ungarifche Regierung beabfichtigt, die Unterfuchungen über die Feftigkeit der Hölzer aus den Ländern der ungarifchen Krone mit gröfseren Stäben und fchliefslich auch mit ganzen Baumftämmen oder Balken vornehmen zu laffen, fo können wir nur wünfchen, dafs Einiges von den vorgegebenen Andeutungen Berückfichtigung fände, denn dann könnten wir den weiteren Veröffentlichungen über diefe Verfuche fchon jetzt mit lebhaftem Intereffe entgegenfehen.

MILITÄR-UNTERRICHTSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 5.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Im Gegenſatze zu der Ausſtellung von Lehrmitteln und Unterrichtsreſultaten, worin die Culturvölker im beſten Sinne des Wortes miteinander wetteiferten, und dadurch dem elementaren Volksunterrichte und der gewerblichen Richtung des Schulweſens den gebührenden, hervorragenden Rang anwieſen, ſahen wir das Militär-Unterrichtsweſen nahezu gar nicht vertreten. Und wenn es wahr ſein ſoll, daſs die Schlachten der Neuzeit der Schulmeiſter gewinne, ſo iſt es faſt unerklärlich, warum Heere, und gerade jene der Militärſtaaten, es verſchmähten, ſich im friedlichen Wettkampfe in ihren Militär-Schuleinrichtungen auf dem Ausſtellungsplatze zu meſſen.

Zeigt man ſich gegenſeitig Geſchütz und Gewehr, Pulver und Kugel, warum fand man es nicht für gut, Methoden, Anſtalten und Mittel allgemein und öffentlich zu demonſtriren, durch welche jene, die erſtere Inſtrumente handhaben, ſie verwerthen lernen ſollen, durch welche ſich jener geiſtig auch ausrüſtet, der dereinſt berufen ſein ſoll, die Frucht der Intelligenz und des Fleiſses des Bürgers, noch mehr — deſſen Leben zu ſchützen, der die heiligſten Dinge: Unabhängigkeit des Staates und Sicherung des redlichen Erwerbes zu vertheidigen hat — in deſſen leitenden Händen Menſchenleben zur Waare werden, die je nach geiſtiger Begabung und moraliſchem individuellem Werthe des Führers verſchleudert oder ökonomiſirend erhalten werden können.

In Oeſterreich wurde ein groſser Anlauf zu einer Militärunterrichts-Ausſtellung genommen — die leidige Geldfrage, welche überhaupt verſagte, ein militäriſches Enſemble Oeſterreichs zu geben, lieſs jedoch die lobenswerthe Abſicht des öſterreichiſchen Kriegsminiſteriums nicht zur Ausführung kommen. Die Ausſtellung hätte ſich ſowohl auf Schülerarbeiten der Akademien, bis zur Mannſchaftsſchule herab, auf ſtatiſtiſche Zuſammenſtellungen, Lehrpläne und Lehrmittel erſtrecken und Gelegenheit geben ſollen zu vergleichen, in welcher Weiſe die Militär-Bildungsanſtalten des Staates und der Armeen in die Concurrenz treten könnten mit jenen anderer Armeen und mit den Civilſchulen. Ein Vergleich in letzterer Richtung wäre gewiſs von allgemeinem Intereſſe geweſen, in techniſchen Fächern — ſoviel können wir aus Augenſchein und Erfahrung verſichern, wäre der Vergleich nicht zu Ungunſten des Militärs ausgefallen.

Es iſt ferner Schade, daſs es der öſterreichiſchen Armee verſagt war, den Beweis ſichtbar darzuſtellen, daſs ſie im gewiſſen Sinne Culturzweck ſei, indem ſie

die Völker besonders des östlichen Theiles Oesterreichs, nebst vielen anderen die geistigen und moralischen Kräfte bildenden Dingen, auch lesen und schreiben lehre.

Um in dieser Hinsicht, nämlich bezüglich der Leistungen der Mannschaftsschulen als Volksschulen, nur eine Zahl anzuführen, soll beispielsweise erwähnt werden, dass in den beiden Genieregimentern, die sich übrigens zum weitaus grössten Theile aus Westösterreich, wo der Elementarunterricht sich einer verhältnissmässig fürsorglicheren Pflege erfreut, recrutiren, bei Beginn des Wintersemesters 1872 die Verhältnisse so standen, dass vom ersten Genieregimente 914 lesen und schreiben konnten, 800 nicht oder nur nothdürftig. Am Ende des Curses dagegen waren 1309 gut und fertig unterrichtet, 410 wenigstens nothdürftig. Vom zweiten Regimente konnten 772 lesen und schreiben, 878 nicht oder nur nothdürftig. Nach dem Curse dagegen 1179 gut und fertig, 471 nothdürftig.

Von diesen erlernten in der Zeit vom 15. November 1872 bis Ende März 1873: 772 lesen und schreiben derart, dass sie mit „gut" classificirt werden konnten; diejenigen, welche zurückblieben, werden es im zweiten oder doch im dritten Präsenzjahre wohl ebenfalls zu dieser Fertigkeit bringen. Könnten solche Zahlen alle Regimenter der k. k. Armee aufweisen, so würde dieselbe nicht mit Unrecht den Namen einer grossen Zwangs-Volksschule erhalten können, in der neben dem elementaren Unterrichte auch sittliches Gefühl, Vaterlandsliebe, Ordnungssinn, Manneswürde und Reinlichkeit gepflegt werden.

Beginnen wir die Rundschau im Westen, so erregte erst der spanische Pavillon, südlich des Industriepalastes unsere Aufmerksamkeit, wo wir unter einer Sammlung fortificatorischer Bücher und Modelle, die jedoch nicht als Lehrmittel in unserem Sinne zu betrachten sind, auch mehrere Werke fanden, welche hiezu gerechnet werden können und zwar ein Militär Dictionär, herausgegeben vom Genie-Obersten Almiranie im Jahre 1869. Fleissig gearbeitet und schön ausgestattet, verdient dasselbe alle Anerkennung. Dann sahen wir eine Zeichenschule, das heisst eine Sammlung von Vorlegblättern, hauptsächlich für das Situationszeichnen und das Zeichnen militärischer Gegenstände, wovon übrigens die Vorlegblätter für die Darstellung des Terrains durch Schraffen mehrfach übertroffen werden, und endlich das Manuel des Ingeneros del Ejército (Genie-Officiere) von Valdés, 1870, eine periodische Druckschrift, die Aufsätze fortificatorischen und bautechnischen Inhaltes bringt und sich eines guten Rufes erfreut.

An Modellen fanden wir nebst fortificatorischen Darstellungen den Reliefplan von Zaragoza und Umgebung mit den Belagerungsarbeiten des Jahres 1809, welches, wie alle ausgestellten spanischen Modelle, von vollendeter Schönheit war und seltenes Geschick zu derlei Darstellungen zeigte. Wir führen dieses Modell hier an, obwohl es vielleicht nicht als Lehrmittel die Bestimmung hat, sondern vielmehr zur Verkörperung einer der schönsten und wenig übertroffenen Kriegsthaten der spanischen Armee ausgeführt wurde.

Der fortificatorische Unterricht jedoch kann nicht ohne das Studium von wirklich ausgeführten Belagerungen gedacht werden und darum können wir dieses Relief wohl auch als Lehrmittel anführen, zugleich bedauernd, dass es nicht allgemein üblich ist, dem Studium durch derlei Modelle zu Hilfe zu kommen, dasselbe lebendig und anziehend zu machen.

Ferner fanden wir zahlreiche Modelle von Geschützen, Kriegs-Fuhrwerken, Ausrüstungen für den Feld- und Gebirgskrieg, der Brückentrains, und zwar durchaus vorzüglich und das Studium wesentlich erleichternd, daher zur Nachahmung sehr empfehlenswerth.

Zunächst traf man erst wieder im schwedischen Annexe, südlich des Industriepalastes Einschlägiges, und zwar die einzige Sammlung von Schülerarbeiten.

Schweden hat durch fein Volksfchul-Haus einen vortrefflichen Eindruck auf die Befichtiger der Ausftellung hinterlaffen. Und wenn diefes, was Eintheilung des Gebäudes, Schülerarbeiten, Lehrmittel und alle die Hygiene und Disciplin befördernden Einrichtung betrifft, kaum von einem anderen übertroffen wird, und Schweden damit den Beweis liefert, dafs es auf dem Wege friedlicher Arbeit und geiftiger Entwicklung, ohne damit zu prunken, feinen gröfsten Ruhm fucht, fo hinterliefs die Militärausftellung im Befchauer wieder den Eindruck, dafs Schweden, ohne im Geringften den Ehrgeiz in fich zu fühlen in die Reihe der Militärftaaten einzutreten, die Zwecke der Selbftvertheidigung nicht aus dem Auge läfst und in gleichmäfsiger Entwicklung aller Nothwendigkeiten, die der Begriff „Staat" mit fich bringt, profperirt.

Es lagen vor: Ein Heft mit Zeichnungen und Entwürfen der Kriegsfchule zu Kalberg bei Stockholm.

Bis nun kamen in diefe Schule Jünglinge mit geringen Vorkenntniffen, vom Jahre 1873 an jedoch nur mehr Jünglinge, die an Civil-Lehranftalten genügend vorbereitet worden find, um das Studenten-Examen machen zu können. Der Aufenthalt in der Kriegsfchule dauert zwei Sommer-, einen Herbft- und einen Wintertermin. Im Sommer werden praktifche Uebungen ausgeführt, im Herbfte und Winter befondere theoretifche Studien betrieben. Diefe umfaffen Kriegsgefetze, Exercir- und Dienftreglements, Kriegskunft, Handgewehr-Lehre, Artillerie, Befeftigungskunft und Brückenfchlag, Militärftil, Zeichnen von Artillerie-, Befeftigungs- und Brückengegenftänden, Situationszeichnen.

Nach Beendigung des Curfes und abgelegtem Officiersexamen ift der Afpirant competent bei irgend einer Waffengattung der Armee zum Officier (Unterlieutenant) ernannt zu werden.

Die vorgelegten Cahiers enthielten an Schülerarbeiten der Kriegsfchule: Situationszeichnungen (à la vue-Aufnahmen), die einen eigenthümlichen zarten Charakter hatten und eine leichte Hand verriethen — fchön in der Ausführung, mit originellen conventionellen Bezeichnungen, welche das Planlefen fehr erleichtern; — Zeichnungen nach Modellen mit Darftellung der Beleuchtung durch die Schummermethode, ebenfalls fehr gelungen; Zeichnungen aus der darftellenden Geometrie bis inclufive der Perfpective; fortificatorifche Entwürfe, und zwar die Werke gut dem in Schichten dargeftellten Terrain angepafst, was in einer folchen Schule Anerkennung verdient. Zeichnungen aus dem Feld-Brückenbaue etc.

Auch Schülerarbeiten aus der Kriegs-Hochfchule bei Stockholm lagen vor.

Die Kriegs-Hochfchule müffen jene Officiere befuchen, welche es zum Lieutenant im Generalftabe, in der Artillerie oder in der Geniewaffe bringen wollen.

Der theoretifche Unterricht umfafst in drei Wintercurfen: Mathematik, Mechanik, darftellende Geometrie, Phyfik, Chemie, Artillerie, Befeftigungskunft, Kriegskunft, Kriegsgefchichte, Baukunft, mathematifche Geographie, Topographie und Militärgeographie, französifche Sprache und Zeichnen. Diefe Gegenftände find aber nicht für alle Frequentanten obligatorifch und werden auch nicht von allen im gleichen Umfange gehört, vielmehr ift der Unterricht nach Waffen in drei Linien getheilt.

Die ausgeftellten Arbeiten beftanden in Zeichnungen aus der darftellenden Geometrie inclufive des Steinfchnittes und der Perfpective, auch bei den zukünftigen Generalftabs-Officieren in bedeutender Ausdehnung, was für diefelben gewifs von Vortheil, wenn man die darftellende Geometrie (geometrie descriptive) als jenen Gegenftand betrachtet, der vor Allem geeignet ift, die Vorftellungskraft zu wecken und zu bilden. Und diefe bedarf nicht nur der Techniker und plaftifche Künftler, fondern im gleichen Mafse auch der Generalftabs-Officier, der Befchreibungen und Berichte über Gefechtsfelder fammt den auf dem Terrain verwendeten Truppen fofort in fich verkörpern, das Terrain, auf welchem er

disponirt, gewiſſermaſsen als Modell im Kopfe haben muſs. Wenn man dabei nun auch jede, immer und überall ſchädliche Oberflächlichkeit vermeidet, iſt es noch immer möglich, ſich nicht allzutief einzulaſſen. Wir vermiſſen daher gerne in den vorgelegten Zeichnungen die ſchwierigen Auflöſungen, die ſich auf das hyperboliſche Paraboloid beziehen und die ſonſt ſehr cultivirt werden, endlich auch die Beleuchtconſtructionen.

Die fortificatoriſchen Zeichnungen beſtehen aus Entwürfen aus dem Gebiete der Feldbefeſtigung, weniger der permanenten Fortification, bei welcher die eigenthümlich zarte Darſtellungsweiſe, die ſchon früher erwähnt wurde, ſich auch hier wieder findet.

Die letzteren Zeichnungen laſſen klar erſehen, daſs die ſchwediſchen Genie-Officiere nicht zu den Schabloniſten gehören und daſs ſie auf dem neueſten Standpunkte der Fortification ſtehen. Wir ſehen eine beachtenswerthe Leichtigkeit in der Benützung der verſchiedenen Formen, zweckmäſsige Anwendung zahlreicher granatfreier Unterkünfte, Traverſen und Bonnets. Wir begegnen auch den zuerst in Oeſterreich (Streffleur's öſterreichiſche militäriſche Zeitſchrift, 1865, II. Band) vorgeſchlagenen Ruheſtellungen für die Geſchütze während einer überlegenen Beſchieſsung, dann die ebenfalls öſterreichiſchen Pidoll'ſchen Munitionsmagazine, die Werke ſind dem Terrain gut angepaſst.

Als Beiſpiel aus der Lehre vom Feſtungskrieg fanden wir den Entwurf eines idealen Angriffes auf Belfort.

Endlich lagen noch Entwürfe für Brückenproviſorien und einige wenige Baukunſt-Zeichnungen vor.

An Lehrmitteln waren vertreten: Modelle vom Artillerie- und Pontonnier-Materiale, von einzelnen Theilen der Feldbefeſtigungen mit Darſtellung aller Bekleidungsmethoden, eine Pidoll'ſche Batterie (wie ſolche von den Oeſterreichern bei Königgrätz erbeutet wurde), Apparat für den Unterricht im Zielen, Recognoſcirungsinſtrumente, Reglements, Lehrbücher für Unterofficiers-Schulen und Fechtrequiſiten.

In Oeſterreich hatte, wie in der Einleitung erwähnt wurde, das Reichs-Kriegsminiſterium ſich an der Ausſtellung nicht betheiligt. Wir fanden daher den militäriſchen Unterricht und die militäriſche Fortbildung nur durch Privatausſtellungen vertreten.

Bei der Ausſtellung des k. k. militär-geographiſchen Inſtitutes ſahen wir den rühmlichſt bekannten „Zeichnenſchlüſſel" des k. k. Oberſten Scheda, aus Vorlegblättern zum Unterrichte beim Situationszeichnen beſtehend, in den Militär-Bildungsanſtalten eingeführt und der feiner Zweckmäſsigkeit und Schönheit wegen allgemein — auch auſserhalb Oeſterreich bekannt iſt.

Wir trafen ferner in demſelben Fache die muſtergiltigen Modelle des verewigten k. k. Sectionschefs im Kriegsminiſterium Valentin Ritter v. Streffleur und des ebenfalls verſtorbenen k. k. Artilleriemajors Cybulz zum Zwecke des Unterrichtes im Bergzeichnen dienend. — An Reliefs zu Lehrzwecken lagen vor: das Relief des Manövrirterrains des Brucker Lagers vom k. k. Major Hoppe's zum Unterrichte im Felddienſt beſtimmt, ein Relief von Paris und Umgebung, worin die Belagerungs- und Vertheidigungsarbeiten eingezeichnet ſind, zum Studium des Cernirungskrieges um Paris, angefertigt vom k. k. Hauptmann Hugo Fiſcher v. See.

Zur Fortbildung des k. k. Officierscorps in den Kriegswiſſenſchaften fanden wir die lange Reihe von (48) ſtattlichen Bänden der Streffleur's öſterreichiſchen militäriſchen Zeitſchrift, Jahrgänge 1860 bis 1872.

Die öſterreichiſche militäriſche Zeitſchrift wurde gegründet vom Erzherzog Carl 1811, erneuert durch die Initiative Seiner Majeſtät des Kaiſers Franz Joſef I. im Jahre 1860, der die Redaction ſeinem ehemaligen Lehrer, dem als Militärſchriftſteller, insbeſondere aber als Kartograph und Statiſtiker, dann im Fache der

Terrainlehre allgemein gewürdigten General-Kriegscommissärs, später Sectionschef Valentin Ritter v. Streffleur übertrug. Dieses militärische Fachblatt ist bestimmt, Politik und andere als rein wissenschaftliche Tagesfragen gänzlich ausschliessend, ein Organ für Kriegsgeschichte* zu sein und die militär-wissenschaftliche Fortbildung der Berufsofficiere zu vermitteln.

Streffleur hat es verstanden, die Zeitschrift zum verbreitetsten Militärblatte zu machen, sowie es die Unterstützung des Reichs-Kriegsministeriums und des geographischen Institutes ermöglichten bei geringerem Preise** der Zeitschrift eine Reichhaltigkeit und Ausstattung zu geben, die nicht übertroffen wird. Sie wurde auch von der internationalen Jury durch die Verdienstmedaille ausgezeichnet.

Das ebenfalls ausgestellt gewesene Inhaltsverzeichniss der Jahrgänge 1861 bis 1871 dieser Zeitschrift zählt nicht weniger als 339 nicht anonyme Mitarbeiter, unter welchen Namen wie Bechtold, Bothmer, Edelsheim-Gyulay, Fligely, Gallina, Hauslab, Heller, Hürter-Amman, Janko, Kuhn, Weilen, Mollinari, Möring, Raming, Schönfeld, Streffleur, Tegetthof etc. vertreten sind.

Officiere aller Staaten, Amerikaner, Franzosen, Engländer, Holländer, Dänen nicht ausgenommen — Preussen, Baiern und Sachsen in grosser Zahl, betheiligen sich an der Mitarbeit und verleihen der Zeitschrift ein internationales Gepräge.

An anderer Stelle fanden wir schliesslich noch den militärischen Verlag der Buchhandlung von Seidl & Sohn in Wien, Depot der Bücher für die k. k. Militär-Bildungsanstalten, welcher an Lehrmitteln für diese Anstalten und zur Fortbildung des Officierscorps unter anderen folgende Werke enthält. Bauer, Eduard, k. k. Oberlieutenant, „Der technische Pionnierdienst.“ Für Cadeten, Reserve- und Landwehr-Officiersaspiranten. — „Organische Bestimmungen für das k. und k. Heerwesen. Herausgegeben von Ant. v. Hilleprandt, k. k. Oberstlieutenant und Othmar Jeluffig, k. k. Hauptmann. — Brunner, Moriz, k. k. Hauptmann im Genieстabe, „Leitfaden zum Unterrichte im Festungskriege.“ Als Lehrbehelf zum Unterrichte in den k. k. Militär-Akademien und Cadetenschulen. — Brunner, „Leitfaden zum Unterrichte in der Feldbefestigung.“ Zum Gebrauche in den obigen k. k. Bildungsanstalten und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen. — Bylandt-Rheidt, Arthur Graf, k. k. Generalmajor, und Maresch Otto, k. k. Oberlieutenant, „Wirkung und Gebrauch der k. k. österreichischen Feld- und Gebirgsgeschütze.“ — Cornaro, Ludwig v., Oberst im k. k. Generalstabe, „Strategische Betrachtungen über den Krieg im Jahre 1812.“ —„Der praktische Dienst im Felde,“ für die Führer kleinerer Abtheilungen auszugsweise bearbeitet nebst einer Anleitung zur Verfassung von Themas von Sigmund Barrault, k. k. Major. — Gatti, Bertram, k. k. Hauptmann. „Die Taktik der nächsten Zukunft.“ Grundzüge einer Lehre des Krieges, entwickelt aus den Kraftäusserungswerthen der Waffen in ihrer Verbindung und Gegenseitigkeit. — Kuhn, Franz Freiherr v., k. k. Feldmarschall-Lieutenant, „Der Gebirgskrieg.“ Mit 21 Karten und Plänen. — Kukulj, Peter, k. k. Major im Generalstabe. „Beitrag zum praktischen Studium des Felddienstes.“ Für das k. k. Heer. 8. Mit 2 Uebersichtskarten, 21 Plänen und mehreren eingedruckten Figuren. — Latterer, Oberstlieutenant, „Anleitung zur praktischen Recognoscirung für den Truppenofficier.“ — Lauer, Johann, k. k. Hauptmann im Genieстabe, „Spreng- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiess-Baumwolle.“

---

* Die ausgestellt gewesenen zwölf Jahrgänge enthalten die vollständigen Geschichten der Feldzüge 1866, 1864, 1859, 1849, 1848, 1809, 1796, 1795, 1794, 1793, 1792, dann in Abyssinien und Marokko den Anfang des Krieges 1870 und 1871.

** Jährlich 100 Druckbogen Grossoctav mit zahlreichen Karten und Plänen 8 fl. österreichischer Währung.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. O. PROFESSOR IN PRAG.

MILITÄR-SANITÄT

UND

FREIWILLIGE HILFE IM KRIEGE.

(Gruppe XVI, Section 3.)

BERICHT

VON

DR. MOSETIG VON MOORHOF,

k. k. Primararzt und Universitätsdocent.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.

MILITÄR-SANITÄT

UND

FREIWILLIGE HILFE IM KRIEGE.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

DR. MOSETIG VON MOORHOF,

k. k. Primararzt und Universitätsdocent.

Wie der trefflich verfafste Specialkatalog der XVI. Gruppe, Section 3, uns belehrt, hatte die Errichtung des Sanitätspavillons mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen; fie kam aber, wenn zwar verfpätet, dennoch zu Stande, und zwar auf eine Weife, die erfolgreicher wohl nie erhofft werden konnte. — Es wäre auch höchft traurig gewefen, wenn nach den blutigen Kriegen der Letztperiode auf der in ihrem Umfange fo grofsartigen Wiener Weltausftellung gerade das wichtige Feld der Militärfanität und der freiwilligen Hilfe im Kriege nur ftiefmütterlich oder gar nicht bedacht worden wäre. Durch die raftlofen Bemühungen der Profefforen Billroth und Mundy und des Dr. Wittelshöfer kam es glücklicherweife zu einem Erfolge, der alle Erwartungen übertraf, und der Sanitätspavillon wurde nicht nur eine der fchönften Abtheilungen in der ganzen Ausftellung, fondern er bildete auch etwas ganz Neues, etwas, was in keiner der früheren Ausftellungen zur Ausführung gekommen war; denn felbft jene letzte Expofition univerfelle von Paris im Jahre 1867 brachte nur meift bekanntes und altes Materiale der Kriegsminifterien zur Anfchauung und war demnach weder fo originell noch fo inftructiv wie unfere Ausftellung. An der Befchickung des Sanitätspavillons der Wiener Weltausftellung betheiligten fich Baiern, Dänemark, Frankreich, Oefterreich, Preufsen, Schweden, Schweiz, Spanien und Würtemberg; Rufsland ftellte feine Sanitätsobjecte im Induftriepalafte (Pavillon für Kriegsobjecte) auf, weil bei deren Ankunft der Bau des Sanitätspavillons noch nicht fertig war. Auffallend war es, dafs die meiften Objecte von Hilfsvereinen und Privaten gefendet wurden, während die Kriegsminifterien der verfchiedenen Staaten, mit einziger und rühmlicher Ausnahme Rufslands, entweder nur fehr wenig und mangelhaft oder gar nichts gefchickt hatten. Mit Bedauern vermifsten wir England. Die dortigen Hilfsvereine verfprachen zwar anfänglich ihre Betheiligung, allein die Realifation einer befonderen Sanitätsausftellung wurde von Seite der Generaldirection fo lange in die Schwebe gehalten, dafs die englifchen Vereine, des Abwartens einer endlichen Entfcheidung müde, die projectirte Befchickung einftellten.

Wir wollen die im Sanitätspavillon ausgeftellten Objecte nicht nach Ländern befprechen, fondern nach einer natürlichen Gruppeneintheilung, nämlich nach ihren Zwecken und ihrer Verwendung. — Dabei fei uns die Erwähnung erlaubt, dafs unter den Vereinen am meiften und am verdienftvollften ausgeftellt haben: Die Société françaife de fecours aux bleffés, der deutfche Ritterorden aus Wien, der Central-Hilfsverein aus Berlin und der baierifche Hilfsverein, und unter den Privatausftellern fich befonders hervorgethan haben die Herren: Plambeck aus Hamburg, Fifcher und Lipowsky aus Heidelberg, Kellner aus Paris und Locati aus Turin.

Der fehr zweckmäfsigen Inhaltseintheilung des Specialkataloges folgend, werden wir die Objecte in folgende Capitel theilen:

Tragbahren.
Transportwagen für Kranke und Verwundete.
Küchenwagen.
Magazinswagen (Fourgons).
Lazareth-Eifenbahnzüge.
Tornifter und Feldtafchen für den Verbandplatz.
Hofpitalbedarf.
Verfchiedenes.

Die Gruppe der Bücher, Abbildungen und Photographien können wir in Rückficht auf den kurz bemeffenen Rahmen diefes Berichtes nicht eingehend befprechen.

Erwähnt fei noch, dafs in der erften Hälfte October in den Räumen des Sanitätspavillons eine Privatconferenz berühmter und mafsgebender Fachgelehrten ftattfand, welche die Objecte der fünf erften Gruppen praktifch prüfte und auf Grundlage der gemachten Studien gewiffe Normen aufftellte, nach denen in Zukunft die Objecte conftruirt fein follten, um auch wirklich ihrem Zwecke und den Anforderungen der Wiffenfchaft und der Humanität genügend entfprechen zu können. Wir werden am Schluffe jedes der fünf erften Capitel die Befchlüffe der Privatconferenz wörtlich anführen, weil wir ihnen unzweifelhaft die gröfste Bedeutung zufchreiben müffen.

Tragbahren.

Tragbahren find eigentlich Transportbetten und dienen zur Locomotion Kranker oder Verwundeter in horizontaler Lage, id eft in liegender Stellung. Wohl hat man auch Apparate zum Transporte in fitzender Stellung, doch nennt man diefe je nach Art ihrer Conftruction Tragfeffel, Sänfte oder Cacolet, Tragkörbe etc. Die Tragbahren beftehen im Wefentlichen aus einem viereckigen, der Länge und Breite eines erwachfenen Menfchen entfprechenden Holzrahmen, der die eigentliche Lagerftätte fafst und trägt und andere Vorrichtungen befitzt, welche theils zur Bequemlichkeit des Kranken, theils wieder zur Erleichterung des Transportactes felbft dienen. Zu erfteren rechnet man Vorrichtungen, welche dem Kopfe des zu Transportirenden eine erhöhtere Lage zu geben beftimmt find, als Kopfpölfter oder Kopfftützen, welch' letztere nur eine Erhöhung der Lagerftätte felbft darftellen, gewöhnlich in Form einer fchiefen Ebene; zu letzteren find die Handhaben und die Füfse des Rahmens zu zählen. Erftere werden durch eine Verlängerung der Langhölzer gebildet, welche defswegen auch Tragftangen heifsen, zum Unterfchiede der Querhölzer oder Querftangen, welche die zwei kurzen Seiten des Rahmens darftellen. Die Handhaben find entweder feft, wie es in der Regel der Fall ift, ausnahmsweife und zu beftimmten Zwecken können jedoch die Handhaben auch mobil fein, damit man fie beim

Nichtgebrauche umklappen oder zurückfchieben könne, wodurch die Länge der Trage wefentlich verringert wird. Ebenfo können die Füfse, vier an Zahl und den Ecken des Rahmens entfprechend, fix oder umklappbar fein.

Ich nenne die foeben angeführten Vorrichtungen unentbehrliche oder abfolut nothwendige zum Unterfchiede der fpäter zur Rede kommenden, relativ accefforifchen.

Manche der Lefer werden mir vielleicht hierin widerfprechen, im Glauben, dafs die Füfse einer Tragbahre ganz gut entbehrlich feien, ja ihr Mangel fogar zur Vereinfachung des Ganzen beitrage und doch ift es nicht fo, denn drei Umftände verlangen fie auf eine peremptorifche Weife. Man beachte nämlich, dafs die Tragbahre, wenn fie einen am Boden liegenden Verwundeten aufnehmen foll, auf den Boden geftellt werden mufs, und diefer, falls er nafs ift, die Lagerftätte von rückwärts her befeuchtet und befchmutzt; man beachte ferner, dafs das Terrain, auf welchem man operirt, fehr häufig uneben ift und dadurch der flach aufliegenden Bahre keine genügend fefte und fichere Unterlage bieten kann; man bedenke fchliefslich, dafs das Erheben einer Laft um fo fchwieriger wird, je tiefer man fich bücken mufs, um diefelbe zu erfaffen.

Man hat auch vom Kopfpolfter oder den Kopfftützen behauptet, dafs fie ganz gut entbehrlich wären, indem in Friedenszeiten bald ein hiezu geeigneter Gegenftand aufzufinden fei, und im Felde der Tornifter oder der Mantel des Bleffirten als Unterlage für den Kopf verwendet werden könne, — als ob diefer die genannten Objecte immer bei fich hätte. Beim Gefechte hat der Soldat Tornifter und überhaupt alle für den Augenblick unnützen und die freie Körperaction behindernden Bürden in den meiften Fällen abgeworfen, längft bevor, gewifs aber wenn er verwundet wurde; der Mantel aber geht im Sommer gleich dem Tornifter verloren und im Winter trägt ihn der Soldat am Leibe und darf diefer im kranken Zuftande feiner fchützenden und wärmenden Umhüllung unter gar keiner Bedingung beraubt werden.

Zu den relativ accefforifchen Beftandtheilen einer Tragbahre rechnet man Fixirgurten zur Befeftigung des Transportirten, Fufslehnen zur Sicherung feiner Lage beim Bergabtragen und die Bedachung der Trage, um den Transportirten vor Witterungsverhältniffen zu fchützen. Der Ausdruck relativ wird verftändlich werden, wenn einmal von der Art der Benützung der Trage die Rede fein wird.

Der Rahmen einer Tragbahre ift wohl gewöhnlich aus Holz, denn Eifen hiezu verwenden zu wollen wäre fehr unpraktifch. Sind die Rahmenftangen aus maffivem Eifen, fo erhöhen fie das Gewicht der Bahre auf eine fehr bedenkliche Weife, und die Bedingung: eine beladene Trage folle durch zwei Menfchen ohne Ueberanftrengung getragen werden können, ift dann unmöglich zu erfüllen. Sind aber die Rahmenftangen hohl und hiedurch leicht, dann haben fie fchwerlich die genügende Widerftandsfähigkeit, abgefehen davon, dafs fie bei etwas roher Handhabung fich verbiegen und unbrauchbar werden. Endlich ift der Moment des Roftens nicht zu vergeffen. Die Lagerftätte der Trage wird gewöhnlich durch ein Bahrtuch aus fefter, ungebleichter oder auch wafferdichter Leinwand, oder durch eine dünne Rofshaarmatratze gebildet, je nach der Verwendung, welche die Bahre bekömmt. Da man Tragbahren im Frieden fowohl als im Kriege benützt fo theilt man fie ein, in Stadt- und in Feld-Tragbahren. An beide Arten ftellt man nun verfchiedene Forderungen, und werden wir defshalb diefe Eintheilung bei der ferneren Befprechung ftrenge einhalten, und beide Gruppen befonders behandeln müffen.

Stadt-Tragbahren. In einer Stadt transportirt man vom Domicil in das Spital, oder von einem Spitale in das andere allerlei Kranke: Tobfüchtige und Delirante, Verwundete, Verftümmelte mit ekelerregenden Ausfchlägen Behaftete und Andere mehr. Die Aufgabe, welche hiebei die Tragbahre zu

erfüllen hat, ift nicht blofs die, die zu Transportirenden überhaupt bequem aufnehmen zu können, fondern fie mufs auch den Kranken ficher zu befeftigen erlauben und ihn vor Witterungseinflüffen und den Blicken Neugieriger bewahren. Alle diefe Poftulate fallen bei der Feldtrage weg, indem man diefe Bedingungen nicht erfüllen kann, ohne die Trage felduntüchtig zu machen. Sie dienen aber auch nur für Verwundete, die man den Blicken der Umftehenden und Paffanten nicht zu entziehen braucht, denn diefe find wahrlich an Jammerfcenen fchon gewöhnt und gewifs zu allem anderen als zur zwecklofen Neugierde disponirt. Man wird nun den Ausdruck relativ, den ich früher für gewiffe acceffori/che Beftandtheile einer Trage benützt habe, begreifen. Diefe Beftandtheile find nemlich wohl für Tragen im Allgemeinen acceffori/ch, fpeciell für Stadttragen find fie aber abfolut nothwendig, eine conditio sine qua non.

Eine Stadttrage wird alfo Fixirgurten und Bedachung haben müffen, auch Fufsbretter, Matratzenlager, ifolirte Kopfpölfter, Decken etc. wird fie haben können, man hantirt ja damit nicht mit Ueberftürzung und Blitzesfchnelle wie im Kriege, fondern mit Mufse und Bedacht, und braucht auch nicht ängftlich das Gewicht der Trage zu bemeffen, denn als Träger nimmt man meiftens ftarke Männer oder benützt vier ftatt zwei Träger, und diefe find auch nicht fo erfchöpft wie die Verwundetenträger vor, während oder nach einer Schlacht.

Die Stadttragen haben demnach gemeiniglich auf einen feften und foliden Holzrahmen eine Gurtennetz Unterlage gefpannt und darüber eine paffende Matratze, ferner Kopfpolfter und Decken, Fixirgurten und Fufsbreter, und darüber eine verfchieden geformte Bedachung, und find entweder zum Tragen allein eingerichtet, gewöhnliche Tragbahren oder mit Rädergeftellen verfehene Räder-Tragbahren. Letztere find wohl die praktifcheften; man fahrt ja damit auf ebenem Boden oder gar auf gepflafterten Strafsen und genügt ein einzelner Mann als bewegende Kraft. Natürlich darf das Rädergeftelle mit der Tragbahre nicht ein Ganzes bilden, fondern beide werden erft bei der Benützung als Fahrobject miteinander verbunden.

Stadt-Tragbahren find im Sanitätspavillon durch zwei Mufter vertreten gewefen, eines die Stadttrage des Warfchauer Oberpolizei-Miniffers und Generalmajors v. Wlafow. Sie ftellt einen ganz abgefchloffenen Holzkaften dar, welcher einer gewöhnlichen Stadtfänfte ähnlich fieht.

Die innere Einrichtung geftattet das Sitzen fowohl als das Liegen, das Sitzbret ift nämlich umklappbar. Je nach Verwendung als Sänfte oder Bahre werden die Tragftangen, die aufserhalb des Kaftens durch eiferne Oefen laufen, verfchieden angebracht. Sitzt der Kranke, fo werden die Stangen entfprechend der Querachfe, liegt er, der Längsachfe des Kaftens nach durchgefteckt. Zweckmäfsig dünkt mir die Trage keinesfalls, denn in einem fargähnlichen Behälter faft ohne Licht und mit wenig Luft dürfte fich ein Gefunder unbehaglich fühlen, gefchweige denn ein Kranker oder ein Verwundeter, der diefer beiden fo wichtigen Bedingungen für Leben und Gedeihen in grofsem Mafse bedarf. Auch ihrer Form nach würden fie eher Tragkaften als Tragbahre heifsen können.

Beffer ift die Stadt-Tragbahre von Lipowfky, welche auch für den Sanitätsdienft auf dem Weltausftellungsplatze Verwendung fand.

Ein aus feftem Holze gebauter Rahmen mit Handhaben und Füfsen trägt auf einem Gurtengeflechte eine dünne Rofshaar-Matratze mit Kautfchukeinlage und hat Fufsbret, Kopfpolfter und Fixirgurten. Die Bedachung befteht aus einem viereckigen dünnen Eifengeftelle welches in der Mitte gebrochen, und allhier mit Sperrhaken verfehen ift. Oeffnet man letztere, fo kann man die zwei Dach-Geftelltheile ähnlich den Kutfchdächern eines Landauer Wagens nach dem Kopf und Fufsende zu niederklappen, und gewinnt hiedurch die vollfte Zugänglichkeit zum Innerraum. Ift der Kranke beforgt, fchliefst man die Geftelltheile und bedeckt das Ganze mit einem Ueberzuge aus wafferdichtem Stoffe, in dem noch

ſeitliche Ausſchnitte angebracht ſind, damit Luft und Licht in hinreichender Menge eindringen können.

In einem der im Sanitätspavillon aufgeſtellten Albums von Profeſſor Mundy, welches das franzöſiſche Sanitätsmateriale des Pariſer Hilfsvereines zur Zeit der Belagerung in vorzüglichen photographiſchen Abbildungen darſtellt, fand ich die Zeichnung einer von Mundy conſtruirten, in Paris 1870 und 1871 vielfach verwendeten Stadt-Tragbahre, welche aller Beachtung würdig erſcheint. — Der feſte Rahmen der Bahre mit feſten Füſsen und Handhaben nimmt eine Lagerſtätte auf, welche in drei Theile gebrochen iſt, die gegenſeitig mit Charniergelenken articuliren. Der obere oder Kopftheil, gut gepolſtert und gleich den übrigen mit Leder überzogen, läſst ſich in einem beliebigen Winkel, gleich einem Notenpulte aufſtellen und fixiren; er hat die Aufgabe, dem Stamme und dem Kopfe des Bleſſirten eine entſprechende, und je nach Bedarf erhöhte Lage zu geben, wodurch die abſolute Nothwendigkeit einer beſonderen Kopfſtütze entfällt. Die unteren zwei Dritttheile laſſen ſich gegenſtellig wieder in jedem beliebigen Winkel fixiren, und ſoll das mittlere Dritttheil die Oberſchenkel, das untere die Unterſchenkel aufnehmen. Ein der Länge des Kranken analog ſtellbares Fuſsbret und Fixirgurten ſichern noch vollends die Lage des Kranken.

Auf dieſer articulirten Trage kann man das Individuum je nach Bedürfniſs in verſchiedenen Lagen transportiren; mit ſtark oder ſchwach erhöhtem Oberkörper, mit geſtreckten, oder halbgebeugten unteren Gliedmaſsen. Die Bedachung wird durch ein einfaches, viereckiges Eiſengeländer gebildet, welches man im Rahmen einſetzen und wieder abnehmen, und mit einem waſſerdichten Stoffe zudecken kann. Die Vorzüge der articulirten Bahre vermag eigentlich nur ein Fachmann in ihrer groſsen Bedeutung zu würdigen. Bedenke man wie häufig in einer Stadt der Transport von Kranken nothwendig wird, die an eingeklemmten Eingeweidebrüchen, an Knochenbrüchen des Schenkelhalſes, des Oberſchenkels, und andere Erkrankungen oder Verletzungen leiden, welche eine Doppelflexion im Hüft- und Kniegelenke ſehr wünſchenswerth machen, gar nicht der Verletzungen des Unterleibes oder der Schwangeren zu gedenken, bei denen eine Erſchlaffung der Bauchdecken namentlich während des Transportes erforderlich iſt. Und wie dringend nothwendig iſt nicht eine Erhöhung des Stammes und des Kopfes, alſo eine halbſitzende Lage bei allen Kranken, die mit Herz- und Lungenkrankheiten, mit Kehlkopf Affectionen, Gehirncongeſtionen oder gar Schlagflüſſen behaftet ſind.

Unter den Räder Tragbahren für den Stadtgebrauch finden wir ganz zweckmäſsige Modelle in den ſogenannten Fahrkörben von Lipowſky und Fiſcher in Heidelberg.

Sie ſtellen eine Matratzen Tragbahre dar, die keine Füſse hat, und auf einem Fahrgeſtelle mit zwei ſeitlichen hohen Rädern abnehmbar ruht. Die Bedachung ähnelt einer Kinderwiege oder Kinderkorbe aus Strohgeflecht mit Halbdach und ohne Boden. Man ſetzt ſie einfach auf den Bahrenrahmen auf und befeſtigt ſie alldort, wenn nicht eine Zapfenſicherung vorhanden wäre. In einem Modelle iſt der Korb vollkommen geſchloſſen, ſo daſs nur die Halbdach-Oeffnung offen bleibt, im anderen iſt auch der Fuſstheil offen und kann mit einem Spritzleder bedeckt werden, ein drittes Modell trägt ein Halbdach aus gefirniſster Leinwand. Dieſe fahrenden Bahren gewähren dem Kranken Licht, Luft und Ausſicht, nur müſſen ſie beim Fahren gegen den Wind und bei ſtrenger Kälte rücklings gezogen oder geſchoben werden, ſie verbergen ferner den Kranken vorzüglich, da deſſen Kopf ſo tief im Innern des Halbdaches zu liegen kommt, daſs er im dunklen Raume nur ſchwer geſehen werden kann. Der Magiſtrat der Haupt- und Reſidenzſtadt Wien hat letzter Zeit eine Partie ſolcher Räderbahren acquirirt, die ſich ganz gut bewähren, überhaupt wäre es wohl an der Zeit, daſs die Stadt- und Landgemeinden der verſchiedenen Länder ſich auch in der Annahme eines vernünftigen und im Weſentlichen möglichſt uniformen Modelles einigen möchten, auf daſs man nicht, ſelbſt

in Muſteranſtalten, immer wieder Ungethümen begegne, welche jeder Idee eines zweckmäſsigen Transportmateriales förmlich Hohn ſprechen. Weitere Modelle von Stadt-Tragbahren mit Rädergeſtellen waren ausgeſtellt von Eſterlus in Wien und Fuchs in Biala und Brünn.

Feld-Tragbahren. Bei einer Feld-Tragbahre walten andere Poſtulate vor. Man erfordert von ihr vorerſt die möglichſte Leichtigkeit. Ein Mann (Sanitätsſoldat), der nebſtbei bepackt iſt, ſoll ſie leer ohne Anſtrengung ſtundenlang tragen können, und zwar ganz, das heiſst, mit allen ihren Beſtandtheilen. Man wird leicht begreifen, mit welcher enormen Auswahl bei ihrer Conſtruction vorgegangen werden muſs und wie nothwendig es wird, Alles an ihr, was nicht ſtrenge und unabweislich nothwendig iſt, zu entfernen, alſo einfacher Rahmen aus einer leichten Holzart, keine Matratze, ſondern ein einfaches Bahrtuch, keine Fuſslehnen, kein Dach, dafür aber eine Kopfſtütze, und als unentbehrliches Bedürfniſs Füſse werden ihre Beſtandtheile bilden. Die Feld-Tragbahre ſoll aber auch ſicher, das heiſst, reſiſtenzfähig ſein, ſie darf nicht zuſammenbrechen bei etwas ſtärkerer Belaſtung oder roher Bedienung, ſie darf ſich auch nicht biegen oder krümmen. Die Feld-Tragbahre ſoll ferner zerlegbar, und auf das möglichſt kleinſte Volumen reducirbar ſein, damit man ſie zu Hunderten auf den erſten beſten Wagen zum Schlachtfelde hinführen könne, und doch müſſen dabei möglichſt wenig getrennte Stücke vorkommen, da dieſe leicht verloren gehen; das Zuſammenſtellen ſoll leicht und ſchnell erfolgen können, der Mechanismus überhaupt ſo einfach und klar verſtändlich ſein, daſs der erſte beſte Soldat, auch wenn er nicht mit viel Mutterwitz geſegnet iſt, ihn ohne Anleitung und langes Nachſinnen ausfindig machen könne.

Wir ſind aber mit den Poſtulaten noch immer nicht zu Ende. Die Feld-Tragbahre ſoll das Umladen des darauf liegenden Verwundeten ohne ſtärkere Locomotion desſelben geſtatten. Nicht von rohen und ungeübten Wärtershänden ſoll der im Schmerzensübermaſse laut jammernde Verwundete von der Bahre auf das Krankenbett geſchleppt werden, nein, er ſoll ſammt der Bahre auf das Lager gelegt, der Rahmen ſoll detachirt, und das frei gewordene Bahrtuch gleich einem Durchzuge, ſanft unter ſeinem Körper herausgezogen werden können.

Wenn man die enormen Schwierigkeiten, alle dieſe verſchiedenen Anforderungen in ein einziges Object vereinigen zu ſollen, berückſichtigt, ſo wird man ſich kaum darüber wundern können, daſs trotz der vielen Kriegsepochen der Vergangenheit man erſt in neuerer Zeit zweckentſprechende Modelle erſonnen hat, und noch immer unpraktiſches und unbrauchbares Zeug neu erfindet. Als letzter Wunſch, den man an eine Feld-Tragbahre ſtellt, ſoll ſchlieſslich der gelten, ſie (wenigſtens bei der Armee jedes Landes) uniform gebaut zu haben, damit man doch den wichtigſten Anhaltspunkt finden könne, wie man die Bleſſirtenwagen, welche die beladenen Bahren aufzunehmen haben, conſtruiren ſoll. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, wie zweckmäſsig es wäre, wenn überhaupt alle Staaten der Welt nur eine Qualität Feldſanitäts-Materiale hätten. Wie leicht könnte da ein Austauſch des Materiales für Verwundete zwiſchen den kriegführenden Mächten ſtattfinden.

Die Feld-Tragbahren laſſen ſich gleich den Stadttragen in zwei Kategorien eintheilen, in einfache und Räderbahren, ferner muſs man aber noch eine andere Eintheilung zulaſſen, die für die Verwendbarkeit der Bahren im Kriege maſsgebend iſt. Es iſt nämlich wohl klar, daſs das Terrain, auf welchem man die Tragbahre benützt, ganz und gar beſtimmend auf deren Conſtruction ſein muſs, und daſs eine Bahre, welche für die Ebene ganz vorzüglich iſt, für den Gebirgskrieg ſich nicht ebenſo eignen könne. Die Differenzirung der Gebirgs-

tragen als eine Specialität der Feld-Tragbahren ift daher geboten und nothwendig.

Es waren im Sanitätspavillon die nachfolgenden einfachen Feld-Tragbahren ausgeftellt, welche befprochen zu werden verdienen.

Die Feldtrage von Mundy-Locati;
die Feldtrage von Mundy mit Bambusrohr-Stangen;
die verbefferte franzöfifche Tragbahre von Kéllner;
die öfterreichifche und die ruffifche Armee-Feldtrage;
ferner einige Lipowfky'fche Modelle.

Die Feldtrage Mundy-Locati ift aufserordentlich leicht (Gewicht acht Zollpfund); fie hat fefte, runde Tragftangen aus piemontefifchem Efchenholz und als Querftangen zwei Holzböcke, die mit kurzen und feften Füfsen verfehen find. Die Holzböcke entbehren jedes Eifenbeftandtheiles, und haben über den Füfsen je zwei runde Bohrlöcher, durch welche die etwas verjüngten Enden der Tragftangen hindurchgefteckt werden. Das Bahrtuch hat an jeder Längsfeite je eine Oefe, welche durch eine Dupplicatur der Leinwand gebildet wird, und daher eben fo lang als das Bahrtuch felbft ift. Sie dient zur Aufnahme der Tragftangen. An jener Breitfeite, die dem Fufsende entfpricht, trägt das Bahrtuch mit Leder garnirte Löcher, wodurch fie in entfprechende Knopfftifte, welche einer der Holzböcke an feiner Aufsenfeite trägt, befeftigt wird. Die Breitfeite des Kopfendes dagegen, welche einen feft angenähten, keilförmigen Kopfpolfter auffitzen hat, ift gleich den Längsfeiten mit einer Oefe verfehen, mit der Beftimmung, den Holzbock des Kopfendes aufzunehmen. Damit man das Durchftecken leichter bewerkftelligen könne, find die Füfse desfelben infoferne beweglich, als fie entfprechend der Axe des Querftückes geftreckt werden können. Beim Demontiren der beladenen Trage wird zuerft das Bahrtuch vom unteren Holzbock losgeknöpfelt, und letzteres von den Tragftangen weggezogen. Nun zieht man jede Tragftange von unten her aus den Bohrlöchern des oberen Holzbockes und den Oefen des Bahrtuches heraus, ftreckt den einen Fufs des oberen Holzbockes, und hat man ihn aus der oberen Queröfe des Bahrtuches entfernt, fo erübrigt fchliefslich nur noch Letzteres unter dem Körper des Verwundeten hervorzuziehen. In umgekehrter Ordnung erfolgt das Montiren. Behufs des leichteren Tragens in demontirtem Zuftande ftellt man beide Holzböcke und die Tragftangen parallel neben einander, und rollt fie einfach in das Bahrtuch ein. Ein Riemen, eine Traggurte oder ein kleiner Strick verbindet das Ganze, welches gleich einer Fahnenftange auf der Schulter bequem getragen werden kann.

Ein grofser Vorzug diefer Trage ift der dafs fie keine Eifenbeftandtheile enthält. Die Eifenbeftandtheile, als: Spangen, Nägel, Stifte etc., vermehren nämlich das abfolute Gewicht, und die eifernen Nägel fchwächen das Holz und vermindern deffen Refiftenzfähigkeit, weil fie durch die nothwendigen Bohrlöcher kleine Continuitätstrennungen im Holze hervorrufen.

Die Feldbahre von Mundy mit Bambusrohr-Stangen ift analog der eben befchriebenen gebaut, nur hat fie ftatt den Tragftangen aus piemontefifchem Efchenholze, Bambusrohre von etwa 5 Centimeter Durchmeffer. Diefe Bahre ift daher auch viel leichter im Gewichte und wiegt nur 6 Zollpfund. Sie ift die leichtefte Feld-Tragbahre, die bis jetzt exiftirt. Bambusrohre von der angegebenen Dicke genügen nach den bisherigen Erfahrungen leider nicht, um Menfchen mit 150 bis 160 Pfund Körpergewicht ficher tragen zu können, und wären andere Rohrgattungen von foliderer Natur mit Leichtigkeit und mit relativ geringen Koften zu befchaffen, dann wäre damit allerdings das Ideal einer fehr leichten und feldtüchtigen Feldtrage erreicht. Auftralien hat neuerer Zeit eine Holzgattung in den Handel gebracht, welche Hikoryholz heifst, und welche mit unendlicher Leichtigkeit genügende Dauerhaftigkeit bieten foll. Leider war im Sanitätspavillon kein Tragbahren-Modell von Hikoryholz ausgeftellt und fo bleibt

demnach bis auf Weiteres das Modell Mundy-Locati mit piemonteſiſchem Eſchenholz noch immer das Beſte.

Das Kellner'ſche Modell hat eiſerne Böcke, wovon das obere H-förmig gebaut iſt, das Querſtück hat nämlich nebſt den Füſſen, ihnen diametral wegſtehende, faſt ebenſolange Zinken. Sie dienen dazu, um das daran befeſtigte Bahrtuch zu erhöhen, und dadurch eine Kopfſtütze zu bilden, welche den Kopfpolſter erſetzen ſoll. Dieſes Modell nennt ſich die modificirte franzöſiſche Bahre, weil an der bisherigen franzöſiſchen Armee-Tragbahre das Bahrtuch an den Tragſtangen angenagelt war. Kellner hat die Oeſenvorrichtung angebracht und dadurch das Bahrtuch detachirbar gemacht. Die Tragſtangen ſind nicht wie bei den früher geſchilderten Bahren rund, ſondern viereckig, und dieſs iſt ein entſchiedener Nachtheil, weil das Bahrtuch an den Kanten ſich wetzt und leichter defect wird.

Die öſterreichiſche Armeetrage ähnelt der Kellner'ſchen; ſie hat auch viereckige Tragſtangen, nur ſind die Böcke aus Holz. Die Trage iſt maſſiv gebaut und etwas ſchwer, hat zu lange und ſpitze Füſse und wiegt 20 Wiener Pfund. Bei einem anderen Modelle hat der untere Querbock, ähnlich dem oberen, auch nach oben ragende Zinken, wenngleich von geringerer Höhe. Ein Gurtenſtück iſt zwiſchen beiden quergeſpannt und bildet die ſo entbehrliche Fuſslehne. Als ein ſehr zu verwerfendes Princip der öſterreichiſchen Armee-Tragbahre muſs hervorgehoben werden, daſs deren Beſtandtheile von zwei Mann getragen werden. Treffen nun im gegebenen Momente dieſe nicht zuſammen, ſo wird auch die Zuſammenſtellung oder das Montiren der Trage ganz unmöglich ſein. Getreu dem oben aufgeſtellten Principe, daſs jede Feldtrage mit allen ihren Beſtandtheilen von nur einem einzigen Manne getragen werden müſſe, ſind wir in die nothwendige Lage verſetzt, alle jene Tragbahren, welche dieſem Principe nicht adäquat gebaut ſind, als nicht zu empfehlende Objecte zu erklären.

Lipowſky hatte viele Modelle ausgeſtellt. Eine der Feld-Tragbahren wird gebildet aus einem auf Latten befeſtigten Leinwand-Sacke, welcher mit Heu oder Stroh gefüllt werden kann, gleich einer Matratze, und zuſammengerollt auf der Schulter zu tragen iſt. Sie kann, der Füllungsvorrichtung wegen, auch als Feldbett verwendet werden.

Eine zweite Bleſſirten-Feldtrage hat in der Mitte gebrochene Tragſtangen mit Büchsen- und Federſchluſs, eine Einrichtung, welche wohl das Tragen erleichtert, dafür aber bedenkliche Nachtheile hat, inſoferne als gerade in der Mitte wo die Belaſtung am ſtärkſten iſt, die Schwächung vorkommt. Den gleichen Nachtheil hat die Bahre des k. k. Aſſiſtenzarztes Kohn, welche mit Ausnahme der gänzlich fehlenden Kopfſtütze, die gleiche Conſtruction hat, und bei der ſelbſt das Bahrtuch gleich den Stangen zweitheilig iſt. Auch dieſe Bahren ſind durch zwei Mann getheilt zu tragen. Die übrigen Lipowſky'ſchen Bahren ähneln theils dem Locati-Kellner und Mundy'ſchen, theils dem öſterreichiſchen Modelle, nur eines darunter hat eine beſondere Kopfſtütze. Von den Enden der Zinken des oberen Querbockes gehen nämlich zwei mit Charnieren befeſtigte Holzſtäbe ab, welche mit ihren freien Enden an die Rahmenbahre ſich legen, und ſonach ein ſchiefes Geſtell bilden, das ein eigens mit Oeſen anzumachendes Leinwandſtück trägt.

Die ruſſiſchen Tragbahren ſind den franzöſiſchen Armeebahren ähnlich conſtruirt, nur um viel breiter und länger, auch ſind die Querböcke aus Holz und die an den Tragſtangen angenagelte Leinwand iſt mit einem feſten und engen Gurtennetz unterſpannt.

Die Unterſpannung des Bahrtuches hat den weſentlichen Vortheil, daſs letzteres trotz der Belaſtung nicht muldenförmig einſinken kann. Dieſer unleugbare Vortheil wird aber reichlich aufgewogen durch den Umſtand, daſs dieſe Einrichtung das Detachiren des Bahrtuches nicht geſtattet.

Die amerikaniſchen Tragbahren von Smith haben Längsſtangen, welche durch Quereiſen, die in der Mitte Charniere tragen, verbunden ſind. Letztere

erlauben das Zufammenlegen der Bahre, fo dafs diefelben beim Transporte auf die Hälfte ihres Volumens reducirt werden können. Ein befonderes Kopfgeftelle und vier ftellbare Füfse vervollftändigen die Trage. Das Gewicht diefes von Lipowfky ausgeftellten Modelles beträgt 28 Pfund.

Die amerikanifche Tragbahre von Howard hat hölzerne Querftücke, und vier eiferne, ftellbare Füfse. Das Bahrtuch ift nur an der einen Tragftange feftgenagelt, an der anderen hat es eine Langöfe, durch welche die zweite Tragftange durchgefchoben wird; letztere wird aber mit den Querftücken nicht feft verbunden, fondern wird von ihnen durch zwei offene Gabeln aufgenommen.

Von einfachen Gebirgs-Tragbahren liegen zwei Modelle vor, eines von Demaurex aus Genf, welches einer Hängematte vergleichbar ift. Ein aus fefter Leinwand gebildetes Bahrtuch hat am oberen Querende eine Oefe, durch welche ein beliebiger Holzftab durchgefteckt werden kann, das untere Ende hingegen verjüngt fich allmälig, und geht fchliefslich in einen breiten Traggurt über. Der Verwundete wird darin wie in einer Hängematte getragen. Das Kopfende trägt ein Träger vermittelft des Querholzes, das untere ein zweiter Träger einfach über die Schulter gelegt.

Complicirtheit kann man diefem Tragmittel allerdings nicht vorwerfen, allein wie liegt der Verwundete darin!?

Das zweite Modell (etwa $^1/_{10}$ der natürlichen Gröfse) ift von Dr. Metcalfe aus Genf angegeben. Es hat zum Zwecke, unbefchadet aller Terrainsverhältniffe, den Verwundeten ftets und immer die horizontale Lage zu fichern. Die Bahre befitzt hiezu einen concentrifchen Doppelrahmen, wovon der äufsere die Tragftangen, der innere das Bahrtuch befitzt. Letzterer hängt am Aufsenrahmen durch eine Achfenvorrichtung zufammen, welche entfprechend dem mittleren Querdurchmeffer läuft, und die der Bahre eine von der Richtung der Tragftangen ganz unabhängige, ftets horizontale Lage fichert. Es ift hiemit das Princip der Spitals-Tragfeffeln mit beweglichen Stangen auf die Tragbahre übertragen. Ich zweifle nicht im geringften, dafs diefe Bahre in Spitälern fehr gute Dienfte zu leiften vermöchte, wenn man Kranke über Stiegen tragen mufs, ob aber die fonft relativ fchwere, grofse und plumpe Trage für den Gebirgskrieg fich eigne, daran mochte ich wohl nicht unbedingt glauben.

Im Gebirgskriege, wo man die Verwundeten über fehr fteile und fich krümmende Stege, über fchmale Päffe etc. tragen mufs, können kaum Tragbahren verwendet werden, die lang und fchwer manövrirbar find und von zwei Menfchen getragen werden müffen. Das Ideal hiefür könnte nur etwa eine Trage darftellen, die von einem Menfchen allein, oder von einem Saumthiere getragen werden könnte und nebftbei fehr compendiös wäre, doch ein folches Modell ift bis jetzt noch von Niemanden praktifch und brauchbar erfonnen worden.

Die bisher in Gebirgskriegen gebräuchlichen Transportmittel waren die Cacolets, die, je zwei für ein Saumthier, an jeder Seite des Tragfaumes befeftigt werden; doch find die Cacolets keine Tragbahren, fondern Tragfeffel. Die fonftigen Gebirgs-Tragfeffel aus Eifen, fowie die Hängematten und Dhoolys (Indien) mit Tragftangen aus fehr dickem Rohre find gleichfalls noch immer höchft dürftige Transportmittel.

Eine Räderbahre für den Transport Verwundeter über fteile Bergpfade mit Bremfe, Schirmdach, Schutzflügeln und Tafchen auf zwei Rädern mit Druckfedern hat Lipowfky zur Anfchauung gebracht. Es fehlen nur noch die Gabelftangen und Laternen, um mit einem Ponny befpannt ein ganz niedliches Wägelchen abzugeben, für den Gebirgskrieg als ernfte Bahre wird fie aber nie und nimmer zu gebrauchen fein.

Roll- oder Räderfeldbahren waren ziemlich zahlreich vertreten. Wohl haben diefe den Vortheil, dafs ein Mann zur Fortbringung des Verwundeten genügt, allein die oft fchwierigen Terrainverhältniffe machen fie oft fehr problematifch, berückfichtigt man ferner ihren höheren Koftenpreis und namentlich

den Umftand, dafs ihr Transport zum Schlachtfelde in gröfserer Anzahl fchwer ift, da fie fich nicht fo compendiös zusammenlegen laffen, wie die einfachen Tragen, fo werden wir berechtigt fein zu behaupten, dafs fie für den Kriegsgebrauch, im Allgemeinen gefprochen, unzuläffig feien. Namentlich gilt diefes für jene Modelle, bei denen die Räder einen inamoviblen Beftandtheil der Trage conftituiren, jene Modelle hingegen, welche gewöhnliche einfache Feld-Tragbahren darftellen, welche blofs im Nothfalle auf ein Rädergeftelle befeftigt werden können, entziehen fich natürlich diefem Vorwurfe, der dafür das Rädergeftelle trifft.

Unter allen bis jetzt erfundenen eigentlichen Räderbahren gibt es eine einzige, die compendiös zufammenftellbar ift, und nur durch einen Mann auf das Schlachtfeld getragen und beladen geführt werden kann, es ift die von Mundy 1867 ausgedachte. Lipowfky und Fifcher aus Heidelberg ftellten fie aus. Sie befteht aus einem gefchweiftem, etwas federnden Holzrahmen, welcher dreifach zufammengelegt werden kann und befitzt keine eigentlichen Federn.

Der Rahmen ift mit Segeltuch überfpannt, hat einen kleinen runden Kopfpolfter, eine aufklappbare Fufslehne, einen Quergurt, und zwei kleine feitliche Flügel. Die untere Rahmenfläche trägt entfprechend ihrem Schwerpunkte zwei Räder (Holzfcheiben mit Eifenreifen) und hinter ihnen zwei ftellbare Füfse. Beim Zufammenlegen der Trage wird der Bahrenrahmen dreifach zufammengefchlagen, fo dafs der Kopftheil auf den Mitteltheil, und der Fufstheil über dem Kopftheil zu liegen kommt, die kleinen Seitenflügel kommen nach abwärts, die Räder werden gegen die Mitte umgeklappt, fo dafs fie horizontal zu ftehen kommen und fchliefslich das Ganze mittelft des Traggurtes fixirt. Auf diefe Weife läfst fich die Bahre gleich einem Tornifter auf dem Rücken tragen. Das Gewicht diefer Trage ift 30 Pfund. Gegen die Anwendbarkeit im Felde fpricht nur der höhere Koftenpreis, und das Moment der Kleinheit der Räder, welche bei weichem und ftark gelockertem Boden denn doch tief einfinken könnten, wodurch begreiflicherweife die Kräfte eines einzigen Führers zur Fortrollung wohl nicht genügen dürften, und mithin der eigentliche Zweck der Räderbahre verloren ginge.

Eine ganz unmögliche Rädertrage, die fogar unter dem Namen: „Gebirgswagen" im Kataloge vorkommt hat der öfterreichifche patriotifche Hilfsverein ausgeftellt. Sie läuft auf drei Rädern, hat kurze Federn, ein Kutfchdach, innere Polfterung, Seitenwände, kurz fie fieht einem Kinderwagen gröfserer Dimenfion fehr ähnlich. Noch unmöglicher ift das Modell von Langer (Wien).

Weiters finden wir in der Lipowfky'fchen Collection folgende Räderbahren:

Eine Räderbahre gleichzeitig Feldbett von Gauvin (Frankreich). Der verftorbene Stabsarzt Gauvin war der erfte der überhaupt die Idee verwirklichte die Elafticität der Bahren durch Federkraft zu erhöhen. Das von ihm angegebene Modell befteht aus einem mit ftellbaren Füfsen verfehenen viereckigen Holzrahmen, der an der Unterfläche vier kleine Rollen trägt und auf einem zweirädrigen Achfengeftelle ruht. Auf diefen Rahmen wird mittelft vier Schneckenfedern die Tragbahre fuspendirt, die mit Kopfpolfter, Fufs- und Seitenlehnen und einem aus dünnen Eifenftangen und Drillich formirten Schutzdache verfehen ift. Nimmt man diefer Fahrbahre die Räder weg, fo kann fie als Feldbett verwendet werden, ja, fie eignet fich auch zum Weitertransporte auf der Eifenbahn oder auf Schiffen befonders gut, da fie mittelft der vier kleinen Rollen überall mit Leichtigkeit hingefchoben werden kann, und ganz vorzüglich federt. Selbft als Stadt-Tragbahre ift fie gut verwendbar, da fie gedeckt ift.

Eine Räderbahre nach Pirogoff (Rufsland) mit zwei fehr hohen Rädern, auf Gurten hängenden Schwebefitzen mit Schirmdach und Kopfkiffen. Zwei Verwundete laffen fich gleichzeitig darauf bequem in eine halbfitzende Stellung lagern und durch einen Mann fortbringen.

Eine Räderbahre nach Neudörfer (Oefterreich) auf Druckfedern und hohen Rädern, um einen Bleffirten liegend oder zwei fitzend zu transportiren.

Alle diefe Modelle eignen fich felbftverftändlich trotz ihrer fpeciellen Vorzüge zu einer allgemeinen Anwendung im Kriege nicht; fie find eben zu complicirt, zu koftfpielig und zu wenig widerftandsfähig.

Unter den Rollbahren angeführt finde ich im Kataloge auch Mühlwenzels „Triclinum mobile in feiner Anwendung auf einen Schiebkarren". Der Name deutet fchon an, wie diefes ganz merkwürdige Transportmittel beiläufig ausfehen mag, und da ein gewöhnlicher hölzerner, federnlofer, einrädriger Schiebkarren Jedermann bekannt fein dürfte, fo erübrigt mir nur über das Triclinum mobile einige Worte zu fagen. In der Form dem von Stanieli (Rufsland) angegebenen Modelle ganz analog nachgebaut und auch den gleichen Namen Triclinum mobile führend, befteht diefe foi difant Tragbahre aus einer vom Kopfe zu den Füfsen allmälig fich verfchmälernden durchlöcherten Eifenblechplatte, welche doppelt gebrochen ift, und deren drei Stücke in einem beliebigen Winkel zu einander geftellt werden können, fo dafs man damit im Stande ift, dem Kranken jede beliebige Lage zu geben: horizontal liegend, halbliegend, halbfitzend und fitzend.

An den Verbindungsftellen befitzen die Bahrftücke Charniergelenke und Stifte, welche die Fixation in der eben beliebten Stellung ermöglichen. Auf den Schiebkarren kann die Bahre jedoch nur in der Stellung für einen Halbliegenden mit Beugung im Hüft- und Kniegelenke, mittelft Riemen befeftiget werden, da die beftimmte Länge des Schiebkarrens keine ftärkere Streckung der Bahre zuläfst. Von einer Federung ift natürlich nicht die Spur. Um in meiner Befchreibung vollftändig zu fein, mufs ich noch erwähnen, dafs der mittlere Bahrentheil, welcher die Oberfchenkel vom Gefäffe bis zu den Kniebeugen aufnehmen foll, an jener Stelle, die der apertura analis entfpricht, ein verfchliefsbares Guckfenfterlein — zu gewiffen Zwecken — befitzt; freilich wäre es zur vollftändigen Erreichung des angeftrebten Zweckes noch nothwendig, wenn die Bekleidungsftücke des Bleffirten an der entfprechenden Stelle eine ähnliche Vorrichtung hätten, denn anders ift der Werth jenes Fenfters fchwer begreiflich, wenn man nicht etwa vor dem Aufladen fpecielle Vorkehrungen treffen follte. Wenn ich noch fchliefslich fage, dafs der Fufstheil ein ftellbares, fehr gebrechliches Fufsbret befitzt, fo glaube ich Alles angeführt zu haben, was zum Verftändniffe diefes feltfamen Objectes nothwendig ift. Man erlaffe mir deffen kritifche Beleuchtung, da es ohnediefs feinerzeit auch von officieller Seite ganz und gar verworfen wurde.

Wir gelangen nun zu den Tragbahren mit detachirtem Rädergeftell. Da man jede beliebige einfache Feldtrage auf ein Rädergeftell zu befeftigen vermögen foll und letzteres fonach mit der Tragbahre eigentlich in keinem näheren Connexe fteht, fo werde ich, da von den einfachen Feldtragen fchon die Rede war, blofs der Rädergeftelle zu gedenken haben.

Die erften diefsbezüglichen Modelle wurden vom englifchen Sergeanten Shortell und dem Schweizer Ruepp conftruirt. Das Modell von Shortell gleicht dem Hintergeftelle eines Stadtwagens. Es befitzt zwei Pinzettenfedern und darüber eine Vorrichtung, um eine jede einfache Tragbahre aufnehmen und fixiren zu können. Zum Zwecke des leichteren Aufladens ift eines der Räder mittelft einer Klemmfchraube fixirbar. Damit man jede beliebige Handtrage, ob breit oder fchmal, ficher auf das Geftell befeftigen könne, find ferner die Pinzettenfedern auf der Achfe verfchiebbar; eine aufklappbare, lange Gabel vervollftändigt das Fahrgeftelle; letztere ift abfolut nothwendig, um die aufgeladene Trage während des Stehens zu fichern, denn beim Ruepp'fchen Modelle, wo diefe fehlt, ift man gezwungen die Trage fortwährend zu halten, um deren Umkippen nach vorne oder nach rükwärts — die Trage wird wie begreiflich in ihrer Mitte am Geftelle befeftigt — zu verhindern.

Das im Sanitätspavillon ausgeftellte preufsifche Geftell, und jenes von Mühlwenzel find dem Shortell'fchen ähnlich gebaut, nur find die Federn fix und fehlt die Klemmfchraube am Rade.

Die Privatconferenz ftellte für einfache Feld-Tragbahren folgende Poftulate feft:

a) Im Felde foll nur eine Art Feldtragen zur Verwendung kommen.

b) Die Feldtrage mufs leicht (20 Pfund Maximum) und folid fein, damit fie fuspendirt werden könne; das abnehmbare Bahrtuch foll aus Leinenftoff beftehen und gehörig grofs fein.

c) Die Tragftangen follen aus leichtem und refiftenzfähigem Holze oder Rohre beftehen.

d) Die Feldtrage foll Füfse und ein erhöhtes Kopffstück haben; Fufslehnen find nicht nothwendig. Ferner follen bei der Conftruction Eifenbeftandtheile, Bohrlöcher und Nägel möglichft vermieden werden.

e) Für die Conftruction einer zweckmäfsigen Gebirgstragbahre wäre von den Hilfsvereinen eine Prämie auszufetzen.

Bleffirtenwagen.

Der Zweck eines Bleffirtenwagens ift im Kriege gewöhnlich der, die Verwundeten vom Hilfsplatze zum Verbandplatze und von diefem weg in die Feldfpitäler zu fchaffen. Diefer letztere Transport gefchieht direct, wenn die Feldfpitäler nicht zu fehr entfernt find, indirect wenn auch Schienenwege oder Waffer ftrafsen zu Gebote ftehen. Länger als 12 Stunden follte ein Bleffirter auf Transportwagen nie gefahren werden aus Gründen, die wohl Jedem einleuchten dürften. Hie und da wird es fich aber ereignen können, dafs die Verbandplätze entweder am nothwendigen Orte nicht aufgeftellt wurden oder diefelben aus was immer für Gründen deplacirt werden mufsten. In folchen Fällen mufs der Bleffirtenwagen die Verwundeten offenbar vom Hilfsplatze oder gar vom Schlachtfelde direct in die Feldfpitäler fchaffen und ift daher die Anficht, dafs die Bleffirtenwagen ad hoc die Verwundeten nur 2000 Schritt weit zu fahren hätten — denn diefs ift die präliminirte Entfernung zwifchen Hilfs- und Verbandplatz — nicht für alle Fälle richtig. Wie kommen aber, wenn die angedeutete Anficht auch richtig wäre, die Verwundeten vom Verbandplatze zum Feldfpital? Und wie gefchehen die Evacuationen und Transporte der Kranken? Um diefen Transport entfprechend erfüllen zu können ift nicht jedes roulante Vehikel anwendbar, und der traurige Umftand, dafs bei einer grofsen Verwundetenzahl jedes wie immer befchaffene Fahrzeug zum Transporte benützt wird, um nur rafch das Schlachtfeld räumen zu können, foll ja nicht zur irrigen Anficht führen, behaupten zu wollen: das geeignetfte Materiale zum Transporte Verwundeter feien die landesüblichen Wagen. Einerfeits find letztere nicht fo leicht und fchnell zu befchaffen als man gemeiniglich annimmt, denn die landesüblichen Wagen find theils fchon lang vor der Schlacht von der Armee-Intendanz zu anderen Zwecken requirirt worden oder haben fich mit ihren Befitzern geflüchtet, andererfeits aber läfst die Thatfache, dafs leider viele unter den Bleffirten auf folchen Wagen fchlecht transportirt wurden, nicht die Confequenz zu, dafs alle die gleiche Fatalität treffen müffe. Wahrlich der fchlechte Transport ift mehr als eine Fatalität, er ift oft ein gröfseres Unglück, als die Verwundung felbft. Letztere würde oft unter geeigneten Verhältniffen die Erhaltung des Theiles, oder wenigftens die Erhaltung des Lebens zulaffen, der fchlechte Transport aber vernichtet häufiger als man glauben follte beide und das tödtende Princip nennt fich die Erfchütterung, die qualvolle und grafame Erfchütterung der zerfchoffenen Gliedtheile beim Aufladen, beim Fahren, beim Abladen. Nur der Chirurg kann die Folgen des dadurch erzeugten Shoks, die Gewebsveränderungen, die daraus entftehen, richtig beurtheilen und fchätzen.

Befondere, eigens zum Bleffirtentransporte conftruirte Wagen find daher unentbehrlich und nothwendig, denn das Wohl und Wehe der fürs Vaterland gefallenen Helden ift davon grofsentheils abhängig. Diefe Wagen müffen vor Allem leicht und ficher fahrbar fein, und möglichft viel Bleffirte unbefchadet ihrer relativen Bequemlichkeit und den Bedürfniffen des Einzelnen ftrenge Rechnung tragend, aufnehmen können, damit man die Zahl jener, denen die fchwere Wahl erübrigt, entweder am Schlachtfelde zu verbleiben, oder auf landesüblichen Wagen fich torturiren zu laffen möglichft verringere.

Der Wagen foll zweifpännig fahren, denn mit einem Drei- oder Viergefpann ift er entfchieden fchwerer zu lenken, die Pferde find an Schlachttagen fchwer zu befchaffen und ein vierfpänniger Wagen vermehrt auch um ein bedeutendes die Länge der Fahrcolonne. Ein Zweigefpann, wenn es nicht Elite-Pferde find, vermag aber in jedem Terrain, und gute Fahrftrafsen ftehen dem Bleffirtenwagen nicht immer zu Gebote, kaum mehr als 25 Centner anftandslos fortzubringen. Es geht daraus hervor, dafs der Wagen demnach im leeren Zuftande nicht ein gewiffes Gewicht überfteigen darf, und dafs auch die Zahl der bedauernswerthen Fahrgäfte eine beftimmte fein mufs. 13 Centner wäre das annehmbarfte Gewicht für den leeren Wagen, 14 darf er nicht überfteigen; es verblieben nach diefer Annahme 11 bis 12 Centner für die Ladung, alfo beiläufig 8 bis 10 Mann. Leider mufs darunter auch ein Gefunder gerechnet werden, nämlich der Kutfcher, denn ein reitender Kutfcher ift ganz unzuläffig, er ermüdet rafcher eines der Pferde, und kann auch nicht den Wagen fo gut und ficher lenken als vom Kutfchbocke aus. Von der Lenkung des Wagens hängt aber der gute Transport ab, denn über Steine und Gräben fahren erfchüttert jeden Wagen.

Trotz dem im Vergleiche zur Ladung relativ geringen Eigengewichte mufs der Wagen aber auch folid fein, auf dafs er auf fchlechten Fahrwegen nicht zufammenbreche. Die Verwirklichung diefes Poftulates bietet genug technifche Schwierigkeiten, und diefe mögen wohl der Grund fein, warum man bisher ihnen ftets aus dem Wege ging, und fich auf die einfache Weife half, den Wagen abfolut fchwerer und dafür die Ladung geringer zu machen. Wenn man im Ganzen nur vier Mann fortfchaffen will, dann kann der Wagen allerdings felbft 18 Centner wiegen und dann ift die Kunft ihn fehr refiftenzfähig zu bauen allerdings nicht grofs. Eine weitere Schwierigkeit bieten die Räder. Könnte man fie niedrig machen, dann käme diefs der Sicherheit vor dem Brechen oder Umfallen allerdings zu Gute, allein diefs kann und darf nicht fein, die Räder follen im Gegentheil fo hoch fein, dafs jedes Steckenbleiben des Wagens in ftark durchweichtem, oder aufgeackertem Boden, oder in tiefem Schnee nicht leicht möglich fei; fie follen hoch fein, damit die Unebenheiten des Bodens fich nicht allzu ftark fühlbar machen, und damit die Pferde den Wagen leichter ziehen können. Das Fahrgeleife eines Bleffirtenwagens foll dem jeweilig landesüblichen entfprechen, denn im gegentheiligen Falle würde er den Fahrfpuren ausgefahrener Wege nicht entfprechen können, und diefs mufs forglichft vermieden werden, um die Erfchütterung möglichft zu verringern und um die Zugkraft der Befpannung zu fchonen.

Wir gelangen nun zu dem wichtigen Punkte der Erfchütterung. Um diefe auf das geeignetfte Mafs zu reduciren, annuliren läfst fie fich leider nicht, wären zwei Erforderniffe beim Wagenbau zu erfüllen. Einerfeits müffen die Achfenfedern vorzüglich fein, und zweitens follte der Verwundete im Wagenkaften felbft fchwebend erhalten werden, denn ein fchwebender Gegenftand wird durch Stöffe nur in Schwingungen verfetzt. Diefer Punkt der fchwebenden Befeftigung des Bleffirten oder beffer gefagt, die Frage der Suspenfion ift fo klar, dafs man meinen follte, Jedermann müfste ihre Wichtigkeit und Richtigkeit einfehen und anerkennen. Und doch ift es nicht fo, und Fachmänner ftreiten fich darüber, trotz Phyfik und Logik, obwohl die Widerfacher die eigene Hand, falls fie verletzt

oder gewebskrank wäre, beim Fahren gewiſs nicht auf eine feſte Unterlage legen, ſondern dieſelbe ſorgfältig mit der anderen Hand unterſtützt ſchwebend erhalten würden und ſie auch recht froh ſind, wenn ſie bei Benützung eines federnloſen Bauernwagens ſich einen ſchwebenden Sitz einrichten können. Da wird nicht viel gefragt, ob der Sitz ſchaukelt, man iſt glücklich das continuirliche Stoſsen nicht erdulden zu müſſen, bei der Suspenſionsfrage der Bleſſirtenwagen wird aber ein gelehrtes Geſicht gemacht und Bedenklichkeiten dagegen zur Geltung gebracht, welche mit den Geſetzen der Phyſik ſich ebenſo wenig vertragen, als mit der täglichen Erfahrung und den ſchon im letzten Kriege damit gemachten Experimentalſtudien.

Der Bleſſirtenwagen muſs leicht lenkbar ſein; in jedem Momente kann die Nothwendigkeit vorliegen in ſcharfen Bogen wenden zu müſſen, wozu der Durchlauf des Vordergeſtelles abſolut nothwendig iſt. Die Langwiede, der Gegenpart des Durchlaufes, war lange Zeit als nothwendiges Erforderniſs angeſehen, da man meinte, ein Wagen mit Langwiede ſei viel dauerhafter und vertrage das Fahren über Gräben und Hinderniſſe viel beſſer. Allerdings konnte beim Fahren in Carriere über Stock und Stein, über Gräben und Bäche, der Reibnagel, der Durchlaufſteller defect werden und ſodann das Vordergeſtelle vom Wagen ſich trennen, wer wird aber über derlei Hinderniſſe in Galopp oder ſelbſt in Trab fahren? iſt nicht die Erſchütterung für die Bleſſirten dabei eine enorme? Und wozu ſollte man auch ſo rückſichtslos fahren? Nicht das Fortbringen der Bleſſirten um jeden Preis iſt die Aufgabe der Feldſanität, wohl aber iſt das ſchonende Vorgehen mit Verwundeten ihre heiligſte Pflicht.

Radſchuh und Bremſe ſoll einem Bleſſirtenwagen nie abgehen.

Der Bleſſirtenwagen darf auch keine eigenen Lagerſtätten beſitzen, ſondern muſs im Stande ſein, jede ſchon beladene Tragbahre aufnehmen zu können, damit das ſchon bei den Tragbahren aufgeſtellte wichtige Princip, das Umladen der Bleſſirten zu vermeiden aufrecht erhalten bleibe; daſs aber hiezu eine Uniformität der Wagen nothwendig ſei iſt wohl ſelbſtverſtändlich. Der ideale Transport müſste ſich meiner Anſicht nach ſo geſtalten, daſs der Bleſſirtenwagen mit den leeren Tragen zum Hilfsplatze fahrt; dort gibt er die leeren Tragen ab und übernimmt dafür die beladenen. Das Gleiche ſollte auf dem Verbandplatze, an den Eiſenbahn-Stationen und ſelbſt in den Feldſpitälern der Fall ſein. Auf dieſe Weise käme der Bleſſirte vom Verband- eventuell vom Hilfsplatze direct in das Feldſpital ohne weitere Locomotionen von dem einmal eingenommenen Lager erdulden zu müſſen.

Als nothwendige Bedürfniſſe eines guten Bleſſirtenwagens ſind ferner noch zu nennen: Eine am Wagendache befeſtigte Laterne, die in der Dunkelheit das Terrain vor den Pferden zu beleuchten vermag, und Labemittel für die Bleſſirten, als: Trinkwaſſer und irgend ein Alcoholicum. Gleich den bedeckten Rollbahren ſoll auch der Bleſſirtenwagen ſeinen Innwohnern hinreichend Licht und Luft zulaſſen und dieſelben vor Witterungseinflüſſen ſchützen. Dieſem wichtigen Principe zuliebe ſind an Stelle des früher üblichen geſchloſſenen Wagenkaſtens nunmehr offene Lazarethwagen faſt allgemein angenommen worden. Dennoch würden ſich aber für Winter-Feldzüge geſchloſſene Bleſſirtenwagen ſehr empfehlen. Feſte Dächer mit Vorhängen, die nach Bedarf herabgelaſſen oder aufgerollt werden, erfüllen den beabſichtigten Zweck, ein einfaches Plachendach ſchützt das Innere des Wagens nicht vor ſtrömendem Regen und kann auch der Wind ſich leicht darin verfangen, das weiche Plachendach ballonartig ausdehnen, und hiedurch ein Umſtürzen des Wagens veranlaſſen. Soll das Dach auch eine feſte Gallerie beſitzen: Dieſe Frage iſt neuerer Zeit ſo häufig ventilirt worden, daſs es wohl erlaubt ſein dürfte, dieſem wichtigen Punkte einige Zeilen zu widmen. Die Widerſacher der Gallerie meinen, daſs eine ſolche ein Ueberladenwerden des Wagens ermögliche, da alles denkbare Gepäck darauf geworfen werde, ja daſs die Leichtverwundeten ſelbſt, in der Angſt auf dem Schlachtfelde zu verbleiben,

mit Lebensgefahr die Gallerie erklettern und fich dafelbft lagern. Diefes Ueberladenwerden habe aber den doppelten Nachtheil, dafs die zwei vorgefpannten Pferde die alfzufehr vermehrte Laft nicht mehr fortzufchleppen vermögen und dafs anderfeits der oben ftärker chargirte Wagen dem Umfallen leichter unterliege. Was das Hinaufklettern der Bleffirten anbelangt, fo kann diefs allerdings möglich fein bei niederen Wagen; huldiget man jedoch dem Principe, die Bleffirtenwagen fo zu bauen, dafs möglichft viel Verwundete aufgenommen werden können, dann wird auch der Kaften relativ fo hoch, dafs das Hinaufklettern ohne Stiege zur reinen Unmöglichkeit wird. Wichtig ift aber die Gallerie in der Beziehung, dafs fie zuvörderft die Tragbahren und das kleine Gepäck der Verwundeten, an welchem denfelben fo fehr gelegen ift, weil es ihr ganzes Hab und Gut, kleine Andenken an die Heimat, Correfpondenz etc. beherbergt — und die etwa mitgebrachten Waffen aufnehmen kann und auch die Fourage für die Pferde unterzubringen erlaubt. Allerdings foll der Fouragewagen die Ambulanzen begleiten, allein wie oft trennen fie fich von einander, und wie wichtig ift zum rafchen Fortkommen das regelmäfsige Fouragiren der Pferde.

Bevor ich zum fpeciellen Theile übergehe, möchte ich nur über die innere Einrichtung der Bleffirtenwagen im Allgemeinen erwähnen, dafs diefelben zur Aufnahme von Sitzenden und von Liegenden eingerichtet fein follen. Die Sitzenden als Leichtverwundete bezeichnen und fie von der Wohlthat eines guten Transportes ausfchliefsen zu wollen, wäre ganz und gar unrichtig, denn die fitzen können, find oft fchwerer verletzt als jene, welche liegen müffen. Man vergleiche etwa nur eine Schufsfractur einer oberen Extremität, die dem Verwundeten das Sitzen fehr wohl geftattet, mit einem leichten Streiffchuffe oder felbft einer Contufion der Hinterbacken, die das Liegen abfolut erheifcht. Für Sitzende mufs dem Bleffirtenwagen die Form eines Omnibuffes gegeben werden, für Liegende hingegen mufs das Wageninnere leer fein und nur jene Vorrichtungen befitzen, welche die Aufnahme und die Befeftigung der Tragbahren ermöglichen. Aufklappbare Sitze machen beide Verwendungsarten möglich. Eigene Wagen nur für Sitzende find im Felde nicht zuläffig. Sechs Liegende oder acht Sitzende foll das Maximum des Ladungsquotienten für das Wageninnere fein; das Coupé foll aufserdem neben dem Kutfcher noch zwei Sitzende aufnehmen können. Bei Mangel einer Dachgallerie müffen die Waffen und das etwaige Gepäck der Bleffirten unter dem Coupéfitze und den Sitzbänken, eventuell unter den unterften Tragen untergebracht werden, was oft ganz unmöglich und immer nachtheilig ift.

Wir fanden im Sanitätspavillon, dem Kataloge gewiffenhaft folgend, die nachftehenden Bleffirtenwägen ausgeftellt:

Deutfches Heerwefen. (Katalog des deutfchen Reiches, Gruppe XVI, Nr. 19.) Ein Bleffirten-Transportwagen mit Krankentragen für zwei liegende Verwundete. Der Wagen hat einen niederen Kaften, hohe Räder, einen offenen Kutfchbock, kein Coupé, ein feftes Dach ohne Gallerie und feitliche, fowie hinten aufrollbare Vorhänge. Das Wageninnere öffnet fich von rückwärts und ift durch eine Längenftange in zwei feitliche Abtheilungen getrennt, deren jede eine Bahre aufnehmen kann. Das Einfchieben der beladenen Tragen wird mittelft hölzerner Querrollen erleichtert. Der Wafferkaften ift unter dem Kutfchbocke angebracht.

Eine Einrichtung für Sitzende ift nicht möglich. Wie follen aber die maroden Soldaten der marfchirenden Truppe nachgeführt werden, oder follen Abfchürfungen der Füfse gleich im Lazarethe zurückgelaffen werden? Wunde Füfse ftehen aber bei der marfchirenden Truppe auf der Tagesordnung und ein Zurücklaffen der betreffenden Mannfchaft würde wohl nach und nach das Contingent der Combattanten unnöthigerweife fchwächen, umfomehr als derlei Kleinigkeiten bei entfprechender Ruhe der Füfse und fehr einfacher Medication in wenigen Tagen heilen. Einrichtung für Sitzende erklären wir für abfolut noth-

wendig, da zwei liegende Marodeure für einen zweifpännigen Wagen ebenfo zu wenig find als zwei liegende Verwundete. Der Kutfchbock ift offen und demnach Kutfcher und die neben ihm fitzenden Kranken oder Verwundeten allen Witterungseinflüffen preisgegeben.

Baierifcher Landes-Hilfsverein. Transportwagen für vier Liegende mit Benützung des Modells des k. k. Regimentsarztes Dr. Mühlwenzel erbaut vom Wiener Wagenfabrikanten G. Finfterle. Wir begegnen hier neuerdings den blecheifernen Tricliniis mobilibus von Stanieli Mühlwenzel, die wir glücklicherweife fchon bei den Tragbahren befprochen haben. Die blechernen Geftelle find hier nur mit einer leichten Polfterung und Lederüberzug verfchen, und nehmen fich daher etwas weniger martervoll aus. Der Wagen hat keinen eigentlichen Wagenkaften, fondern ftellt nur eine ebene Platte ohne Seitenwände vor, die auf Rädern ruht, ein halbfeftes Wagendach auf vier Säulen und einen offenen hochgeftellten, und daher für Bleffirte fchwer zu erfteigenden Kutfchbock trägt. Unter der Platte ift ein kleiner Raum vorhanden, der fich gleich einer doppelten Fallthüre aufklappen läfst. Die Innenfläche der Thürflügel ift gepolftert und bildet in aufgeklappter Stellung die Sitze, wogegen der dadurch geöffnete Raum für die Füfse der Sitzenden beftimmt ift, fonft foll er etwas Fourage und Gepäck beherbergen. Bei der Einrichtung für Liegende mufs aber der ebengedachte Raum verfchloffen und das glatte Planum hergeftellt werden. Es hat die Beftimmung, vier Liegende in einer Ebene aufzunehmen, und ift diefs der einzige Vortheil, der durch ihn den Verwundeten erwächft, da fie über fich eine grofse und freie Area behalten.

Die vier Blechtragen werden in zwei Reihen je zwei hintereinander durch Stifte und Ledergurten befeftigt. Der Wagen ift etwas länger als die gewöhnlichen. Das eigentliche böfe Princip des Wagens bilden die blechernen Tragbahren. Diefe find fehr fchwer aufzuladen, da fie keine Handhaben befitzen, kippen auf dem Boden gelagert, wenn nicht ftets gehalten, fammt den Verwundeten um, da die Füfse mangeln, und erheifchen, abgefehen von dem complicirten und leicht roftenden Stiftenapparate, der die eben erwünfchte Form des Triclinium fehr leicht illuforifch, weil nicht herftellbar macht, auch ein fortwährendes Umladen der Bleffirten. Gehen endlich eine oder die andere Blech-Tragbahre verloren, dann ift auch die vollftändige Benützung des Wagens bis zur Erfatzmöglichkeit geftört. Der Wagen ift nur theilweife für Sitzende oder nur für Liegende einrichtbar. Beiden Anforderungen zugleich vermag er nicht vollftändig gerecht zu werden, ein Umftand, der auch als Fehler in der Conftruction bezeichnet werden mufs. Praktifch find die kleinen, am Wagenkaften zu befeftigenden zwei Fäffelchen, die zum Mitführen von Labeflüffigkeit dienen.

Nr. 21 und 22 ftellten zwei kleine Modelle von Bleffirtenwagen dar, eines von Hirfchberg in München, das zweite vom Ritterguts-Befitzer von Hönika aus preufsifch Schlefien. Beide entfprechen den Anforderungen der Neuzeit nicht im Mindeften, denn beide haben eigene Tragbahren. Das Modell von Hönika hat zwei gefchloffene und getrennte Coupés, welche je zwei Bleffirte, im Ganzen alfo vier Mann aufnehmen können. Im hinteren Coupé werden die Bleffirten von rückwärts eingefchoben und liegen demnach in der Wagenaxe, im vorderen Coupé dagegen liegen fie quer zu ihr und das Einladen erfolgt von der Seite. Ein offener Kutfchbock vervollftändigt den koloffalen Wagen, der einem zehnfitzigen Poftomnibuffe an Gröfse und Höhe wenig nachgeben dürfte. Deffen Gewicht dürfte auch ziemlich beträchtlich fein.

Unter Nr. 23 waren vom Wagenfabrikanten Kellner aus Paris zwei Bleffirten-Transportwagen ausgeftellt (Eigenthum des öfterreichifch-deutfchen Ritterordens), und zwar:

Transportwagen für 6 liegende und 2 fitzende oder für 8 bis 10 fitzende Kranke oder Verwundete.

Transportwagen mit einem Aufzuge.

Beide Wagen ſind nach Angabe Mundy's für Suspenſion eingerichtet und beſitzen demnach keine eigenen Tragbahren. In dem erſteren Wagen kann man 6 Liegende unterbringen, und zwar in drei Reihen, je 2 übereinander ſuspendirt. Die Suspenſion wird mittelſt kurzer und feſter Lederriemen vermittelt, welche die 4 Tragſtangen je einer Tragbahre aufzunehmen beſtimmt ſind, demnach 24 an Zahl. Je ſechs werden in gleichen Diſtanzen von zwei feſten, umklappbaren Eiſenſtangen getragen, welche in der Vor- und Rückſeite des Wageninneren ſenkrecht und genau in der Mitte des Wagenkaſtens vom Dache bis zum Boden reichen, die anderen Riemen ſind an den Aufsenpfeilern der vier Dachſtützen angebracht. Da die Riemen kurz ſind, wird die aufgehängte Bahre auch ſtramm gehalten und ſind hiedurch alle ausgiebigeren ſeitlichen Schwankungen und jedes Anſtoſsen der Bahren an die Seitenwände hintangehalten. Man liegt auf den Bahren ganz vorzüglich, wie ich mich ſelbſt bei öfteren Fahrverſuchen über einen ſteilen und holperigen Weg zu überzeugen Gelegenheit fand. Das Coupé des Wagens bildet eine ununterbrochene Fortſetzung des Wagenkaſtens. Es enthält einen umklappbaren oder, beſſer geſagt, nach vorne zu umlegbaren Sitz für den Kutſcher und zwei Leichtbleſſirte. Dieſe Einrichtung hat den Vortheil, das Wageninnere von vorne her zugänglich zu machen und das Aufheben der Bahren behufs Suspenſion zu erleichtern. Das Beladen erfolgt auf die Weiſe, daſs man zuerſt die beladenen Bahren von rückwärts auf den Boden des Wagenkaſtens hineinhebt und ſodann zuerſt die oberſten zunächſt dem Wagendache in die entſprechenden Riemen aufhängt; hierauf kommen die mittleren und zuletzt die unterſten. Das Abladen erfolgt natürlich in umgekehrter Ordnung. Zwei kleine Blechkaſten mit Glas belegt, rechts und links vom Coupé, enthalten die Labeflüſſigkeiten, die durch eine Pipette ausflieſsen. Der Verſchluſs des Wagenkaſtens nach rückwärts wird durch einen ſchweren Klappdeckel vermittelt, welcher an der Innenſeite die Trittſtufen trägt.

An jeder Längsſeite ſind breite und lange Tritte angebracht, welche ſowohl das Beladen erleichtern als auch eine Hilfeleiſtung während des Fahrens möglich machen; eine dem Wagendache entſprechende Gallerie ſammt Decke vervollſtändigen die Einrichtung.

Im Innern ſind noch an jeder Längswand ſtellbare Sitze angebracht, welche die Umwandlung des Wagens zu einem Omnibuſſe jederzeit geſtatten, ja man kann den Wagen auch nach Belieben halb für Liegende und halb für Sitzende einrichten; es liegen dann 3 Verwundete übereinander in der einen Hälfte des Wagens, während 4 in der anderen Hälfte auf der aufgeſtellten gepolſterten Sitzbank Platz nehmen können.

Dieſer Wagen iſt wohl etwas ſchwer, er wiegt nämlich 17 Centner, dafür beſitzt er aber, dank der hohen Hinterräder und der Kürze des Unterbaues, eine ganz vorzügliche Traction. Die Vorderräder ſind allerdings etwas nieder, allein dieſs erleichtert das Ein- und Ausladen und erhöht auch die Sicherheit vor dem Umwerfen. Aber auch dieſer Nachtheil läſst ſich beſeitigen. Herr Kellner hat dieſs bewieſen dadurch, daſs er in letzter Zeit im Auftrage des deutſchen Ritterordens einen Wagen baute, der, obgleich die Conſtruction faſt bis ins kleinſte Detail dieſelbe blieb, dennoch nur 13 Centner wiegt. Er erzielte dieſe Gewichtsverminderung durch Weglaſſen der Gallerie, durch eine entſprechende Schwächung der Holz- und Eiſenbeſtandtheile und ſchlieſslich durch eine Gewichtsverringerung des hinteren Klappdeckels. Dieſer letztgedachte Wagen hat alle Fahrproben ſiegreich überſtanden und baut jetzt der deutſche Ritterorden 180 Stück davon, die er im Falle eines Krieges der öſterreichiſchen Armee als Reſervematerialе zur Verfügung ſtellen wird.

Der zweitgenannte Wagen kann nur 4 Liegende oder 8 Sitzende im Inneren aufnehmen. Er beſitzt ein Coupé mit fixem Kutſchſitze und iſt im Uebrigen, dem Aeuſseren nach, dem geſchilderten gleich gebaut. Nur trägt er eine Erfindung von Kellner, beſtehend in einer Aufzugswinde (treuil) nach dem Syſteme der Transmiſſion durch Zahnräder. Vier ſenkrechte Eiſenſtangen ſind entſprechend den

Eckpfeilern im Innern des Wagenkaftens angebracht, welche am oberften Ende je ein Zahnrad befitzen. Zwei horizontale Eifenfpeichen greifen mit ihren terminalen Zahnrädern in die vorhin genannten und werden durch Drehen der erfteren gleichzeitig, wenn auch in anderer Richtung, mitbewegt. Eine Kurbel fetzt die ganze Mafchinerie in Gang. An den horizontalen Dachfpeichen find nun breite Gurten befeftigt, welche je nach den Drehungen der Speichen auf diefen auf- oder abgerollt werden. Eine Sperrfeder endlich, welche in die Kurbelzähne eingreift, geftattet den Mechanismus in jedem Momente zu ftoppen. Denkt man fich nun, dafs die 4 Gurten je 2 Querhölzer tragen, welche der Wagenbreite entfprechend lang find und dafs auf diefe 2 Querhölzer die 2 oberen Tragbahren gelegt werden, fo wird man begreifen, wiefo man im Stande fei, letztere in jede beliebige Höhe hinaufzuwinden und dortfelbft hängend zu fixiren. Von den zwei Traverfen oder Querhölzern ragen weiters 8 kleine Riemen nach abwärts, die an ihrem Ende eiferne Haken tragen; je 4 davon haben die Beftimmung, die 4 Tragftangen einer weiteren Bahre aufzunehmen. Wir können fomit fagen, 2 Tragbahren ruhen auf dem Aufzugsgerüfte der Winde, während die 2 unteren von letzterem mittelft Riemen getragen werden, fonach die Aufzugswinde die Aufgabe hat, 4 Tragbahren fchwebend zu erhalten. Die Entfernung der oberen und unteren Tragbahren von einander ift, weil die Länge der Tragriemen eine gegebene ift, ftets die gleiche und unveränderliche, während die Lage der Gefammtbahren zum Wageninnern beliebig geregelt werden kann. Windet man das Aufzugsgerüfte höher dem Wagendache zu, fo bleibt auf dem Boden noch ein benützbarer Raum übrig. Es ift nicht zu leugnen, dafs der Vortheil, die beladenen Tragbahren mit fehr geringer Kraftentfaltung — denn die fchwächlichfte Perfon kann die Kurbel mit einer Handbewegung fetzen — in eine beliebige Höhe bringen und fixiren zu können, fehr beftechend ift. Man erfpart Menfchenhände und Zeit, und falls mit der längeren Benützung bei vollkommener Sicherheit ein Verfagen des Mechanismus fich nicht leicht einftellen würde, wäre allerdings diefe Anwendung der Transmiffion der gröfsten Berückfichtigung werth. Diefsbezügliche praktifche Erfahrungen ftehen leider nicht zu Gebote, da die Conftruction diefes Wagens in die Periode nach dem deutfch-französifchen Kriege fällt. Begreiflicherweife läfst fich diefer Wagen nicht zur Hälfte für Liegende und zur Hälfte für Sitzende einrichten, da die Traverfen diefes hindern; bei der Einrichtung für Sitzende allein wird das Aufzugsgerüft zum Plafond hinaufgekurbelt und die Sitzbänke aufgeftellt.

Praktifch fcheint in dem erften, dem Mundy-Kellner'fchen Wagen eine Einrichtung, welche das Hineinfchieben der beladenen Tragbahren von rückwärts in das Wageninnere erleichtert. Wenn nämlich die Tragbahre an den Wagen kommt, fo mufs fie nothwendigerweife zuerft mit den Vorderfüfsen auf den Boden des Wagens gelegt und hierauf erft hineingefchoben werden. Das Hineinfchieben der beladenen Bahren wäre nun auf den rauhen Brettern des Wagenbodens nicht fehr leicht ausführbar, denn abgefehen von der Erfchütterung und den Stöfsen, die der Bleffirte hiebei erleidet, würden auch die Füfse der Tragbahren fehr darunter leiden und eventuell auch brechen.

Kellner hat defshalb auf dem Boden des Wagens zwei viereckige Blechfchalen angebracht, die zur Aufnahme der Vorderfüfse der Trage beftimmt find. Die Zweizahl der Schalen erklärt fich aus der Zweizahl der Tragbahren, die ftets neben einander hineingefchoben werden. Jede Schale befitzt in der Mitte ihrer unteren Fläche ein kleines Rad, welches feinerfeits wieder in je einer auf dem Boden des Wagens der Länge nach ausgefchnittenen und mit Blech ausgelegten Hohlrinne wie in einem Geleife läuft. Die Tragbahren werden auf diefe Weife leicht, fchnell und gleichmäfsig, ohne Stofs und Erfchütterung nach einander hineingehoben, dann erft vom Boden abgehoben und in die entfprechenden Tragriemen fnspendirt. Bei der Voiture a treuil ift leider diefe Vorrichtung nicht anzubringen, weil bei diefer im Momente des Ladens die Querhölzer auf dem Wagenboden aufliegen und die Tragbahren über diefe hineingehoben werden müffen.

Lohner Jacob, Wagenfabrikant in Wien. Transportwagen für Verwundete (4 liegende und 2 fitzende oder 8 fitzende), dem öfterreichifch-deutfchen Ritterorden angehörig, gebaut nach Profeffor Mundy's Angaben. Der erfte Wagen diefer Art wurde von Profeffor Mundy bei der Weltausftellung in Paris 1867 exponirt. Er war von Locati in Turin erbaut und erhielt damals den erften Preis. Soweit der Katalog.

Zur näheren Erklärung diene, dafs der urfprüngliche Wagen nur 2 Liegende aufnehmen konnte, und fpäter erft für 4 Liegende eingerichtet wurde. Es waren auch im Pavillon beide Modelle ausgeftellt. Der urfprüngliche Wagen hat ein breites Fahrgeleife — Artilleriegeleife — vollftändigen Durchlauf mit relativ hohen Rädern, ein feftes Dach ohne Gallerie, ein Coupé und einen breiten Innenraum. An jeder Langwand ift ein fefter, nicht entfernbarer ungepolfteter Sitz angebracht, und zwifchen beiden ein Mittelgang freigelaffen. Der Raum unter den Sitzen ift hohl und dient zur Aufnahme der Waffen und etwaigen Gepäckes. Der Wagen kann nicht Tragbahren jeder Art aufnehmen, fondern hat eigene beftimmte Tragen: das Mundy'fche Planum inclinatum duplex, welches ich fchon bei den Stadt Tragbahren erwähnt und näher befchrieben habe. Die Tragbahren haben an der Unterfläche der Tragftangen vor den umklappbaren Füffen vier kleine Eifenrollen, welche das Hineinfchieben der Bahre auf den hiezu eigens mit kleinen Eifenfchienchen verfehenen Sitzgeftellen erleichtern. Bei Benützung des Wagens für Sitzende fetzen fich die Bleffirten einfach auf die ganz horizontal geftreckte Bahre. Bei der Anwendung für Liegende kommen diefelben gleichfalls auf die Bahren, denen man dann nur je nach Bedarf eine mehr weniger erhöhte Kopfftellung oder auch die Form der doppelgeneigten Ebene geben kann. Das Coupé hat für drei Perfonen Platz. Der hintere Zugang zum Wagen ift durch einen feften Klappboden abfchliefsbar, eine Vorrichtung, die als fehr zweckmäfsig bezeichnet werden mufs, da das Fahren im Train ein Hineinftofsen der Deichfel des nachfahrenden Wagens beim plötzlichen Anhalten der Colonne möglich macht. Weiters hat der Wagen die bequeme Einrichtung, dafs die Seitenwände des Wagens beweglich find, und nach aufsen und abwärts umgeklappt werden können. Die durch das Abklappen horizontal fich ftellende Seitenwand jeder Seite kommt über den Achfen der Räder zu ftehen, und ftellt hiedurch das befte und bequemfte Trittbrett dar, welches den Verwundeten jede Hilfeleiftung zu bringen geftattet. Freilich hat diefs den Uebelftand, dafs, falls durch Nachläffigkeit während der Fahrt die Seitenwände aufgeklappt blieben, fie beim Anfahren an einen feften Gegenftand befchädigt oder ganz abgeriffen werden könnten, ein Grund, der Profeffor Mundy auch bewogen zu haben fcheint, diefe Einrichtung bei feinen neueften Modellen wegzulaffen, und dafür durch engere und fchmälere feitliche Trittbretter zu erfetzen, welche nicht über das Niveau der Räderachfe hervorragen und daher auch nie abgeriffen werden können. Freilich verwerfen Manche auch diefe fo nothwendigen Vorrichtungen unter dem Vorwande, dafs während des Fahrens Leichtverwundete in ihrer Todesangft fich daran fitzend oder ftehend anklammern, und dabei in Gefahr, befchädigt zu werden, gerathen könnten, abgefehen von der dadurch bedingten abfoluten Vermehrung der Wagenlaft.

Diefer Wagen wurde fpäter infoferne modificirt, als er für 4 Liegende eingerichtet wurde. Von der Vor- und Rückwand des Wagendaches, entfprechend der Mitte des Wageninnern gehen vom Dache je eine ftarke Eifenftange nach abwärts bis etwa zur Mitte des Abftandes zwifchen Dach und Boden. Jede Stange theilt fich an ihrem freien Ende in je zwei kleine divergirende Branchen, welche ihrerfeits kurze Lederringe tragen zur Aufnahme der inneren Tragbahren-Stangen. Die äufseren Dachpfeiler tragen in entfprechender Höhe die äufferen Lederringe zur adäquaten Befeftigung der äufferen Tragftangen. Bei Verwendung des Wagens für Sitzende kann man die eifernen Tragftangen mittelft Charnierbewegung gegen die Innenwand des Wagendaches umlegen und dafelbft befeftigen. Die Kürze des

Wagens erlaubt nicht, jede Tragbahre in die Riemen zu fuspendiren, fondern auch für die obere Lage find eigene Tragbahren erforderlich. Diefe haben ein eifernes Carreau, hervorziehbare, hackenförmig umgelegte Handhaben und keine Füffe. Ein einfaches Bahrtuch und ein Kopfpolfter bilden das Lager. Beim Aufhängen müffen die Handhaben in der Achfe der Tragftangen hineingefchoben und hierauf erft, wenn verkürzt, fuspendirt werden. Der hakenförmige Endtheil fichert die Trage vor dem Ausrutfchen aus den Riemen.

Diefe Wagen zeichnen fich durch eine gefällige und niedliche Form vor allen anderen aus und ftanden bei den Schlachten und Gefechten um Paris 1870 und 1871 25 folche Wagen in fteter Verwendung, wo fie fich auch ganz vorzüglich bewährten

Locati Alexander, Wagenfabrikant in Turin, ftellte folgende Bleffirtenwagen aus.

Transportwagen für Bleffirte, 4 liegende oder 8 fitzende. Syftem Bertani, 1866 im Kriege verwendet und zwar in Tirol und fpäter 1870 in Frankreich. Der Wagenkaften ziemlich hoch, ohne Gallerie, hat einen Mittelgang und fefte, unten hohle Sitzgeftelle, gleich dem von Mundy-Lohner. Die Tragbahren, gepolftert und mit Matratzenftoff überzogen und mit Kopfpölftern verfehen, find auf einfachen Holzrahmen ausgefpannt, die wohl aufftellbaren Füfse haben keine Tragftangen, fondern befitzen nur Kaftenklinken. Die unteren zwei Bahren laffen fich auf den Sitzbänken rollen und alldort durch an der Rückwand angebrachte Sperrfchuber befeftigen. Die oberen zwei werden auf Geftelle befeftigt, welche durch Eifenftänder in eine entfprechende Höhe gehalten werden. Letztere find nur mit Doppelcharnieren verfehen, welche ohne die horizontale Lage der Geftelle zu ändern, deren Herablaffen zum Niveau der unteren Bahren jedoch aufserhalb des Wagenkaftens geftatten. Es dient diefe feltfame Vorrichtung zum leichteren Auf- und Abladen, denn find einmal die zwei unteren Bahren in den Wagen gebracht, fo läfst man die Geftelle herab, ladet die Bahren von aufsen her auf und fchiebt fie nun nach oben und in das Innere des Wagens hinein, allwo fie durch Sperrvorrichtungen gefichert werden. Ganz aufgeklappt kommen die vier Bahren in einem Niveau zu ftehen, zwei im Wagen rechts und links vom Mittelgang, und zwei aufserhalb des Wagens knapp über den Rädern. Bei der Anwendung für Sitzende müffen die oberen Tragbahren abgenommen und die Traggeftelle aus ihrer horizontalen in eine verticale Lage gebracht werden. Der Mittelgang des Wagens ift rückwärts offen, ein Uebelftand, der das beliebige Hineinfteigen von Unberufenen ermöglicht, und auch die Wageninwohner der Gefahr des Hineinftoffens der Deichfel des hinterherfahrenden Wagens ausfetzt. Der Wagen hat ferner kein Coupé, fondern einen ziemlich hohen offenen Kutfchbock, fonft aber ift allen Anforderungen ziemlich Genüge geleiftet.

Transportwagen für Bleffirte, 5 liegende oder 13 fitzende als Probewagen für die k. k. öfterreichifche Regierung 1868 gebaut.

Der Verfuch mit dem vorliegenden Wagen, welcher im Auftrage des k. k. öfterreichifchen Kriegsminifteriums von Locati 1869 erbaut wurde, kann als ziemlich mifslungen erachtet werden. Der Wagen ift fehr hoch gebaut und entfprechend fchwer. Das Coupé hat einen feften Sitz, das Innere kann 5 Mundy'fche Bahren mit planum inclinatum duplex aufnehmen, und zwar 2 auf feften Sitzgeftellen, wie im Mundy-Lohner'fchen Modelle, eine auf dem Boden des Mittelganges und zwei in der erften Etage und zwar nicht in fuspendirter, fondern in fixirter Lage, die durch fich kreuzende Eifenftangen vermittelt wird. Eine Gallerie auf dem ohnediefs hohen Wagenkaften erleichtert nur die Möglichkeit des Umwerfens.

Transportwagen für Bleffirte, 2 liegende oder 8 fitzende. Syftem Mundy mit articulirten Tragen vom Jahre 1867. Von diefen

durch Lohner in Wien gebauten Wagen beſitzen der patriotiſche Damenverein 16 und der Maltheſerorden 15 Stück.

Ein ähnliches Modell 1869 durch Locati gebaut. Wir haben ſchon oben bei den Mundy-Kellner'ſchen Wägen dieſer Wagengattungen gedacht, um das Enſemble der Beſprechung zu wahren.

Transportwagen, neueſtes Syſtem Mundy, für 6 Liegende oder 6 Sitzende, 1873 erbaut von Locati. Dieſer Wagen ähnelt in ſeiner Conſtruction dem Mundy-Kellner'ſchen, er iſt nur viel leichter gebaut (wiegt 13 Centner). Auch dieſer ſoll jede Tragbahre aufnehmen können, hat aber jene aus piemonteſiſchem Eſchenholz gebauten Tragen, deren wir im Capitel Feld-Tragbahren ausführliche Erwähnung thaten. Der Unterſchied zwiſchen den Locati'ſchen und den Kellner'ſchen Wagen beſteht in folgenden Punkten:

Der Locati'ſche Wagen hat keine feſten Tragſtangen aus Eiſen, an denen durch kurze Lederriemen die Tragbahren befeſtigt werden wie Kellner, ſondern je 6 lange Riemen, die mit verſchieden hohen Klängen endigend, ſämmtlich vom Wagendache in der Mitte der Vor- und Rückſeite des Wagenkaſtens herunterhängen. Die Tragbahren werden ſomit ausſchlieſslich nur durch Lederriemen getragen, weil dieſe aber lang ſind, ſo wird die Suspenſion inſoferne unbehaglicher ausfallen, als die Bahren ſtärker baumelnd oft an der Seitenwandung und zwar ziemlich unſanft anprallen, weſshalb es nothwendig wird, ſie an den Stützpfeilern durch eigene Riemen oder Gurten feſtzubinden, was bei der Suspenſion mit kurzen Riemen natürlich nicht erforderlich iſt.

Die Sitze im Locati'ſchen Wagen ſind nicht an der Innenſeite der Längswände angebracht, ſondern ſtehen quer und zwar 3, je einer hinter dem anderen. Auf der Vorderwand kehren die 2 Sitzenden den Pferden den Rücken, auf den 2 Hinterbänken dagegen ſehen die Sitzenden in der Richtung der Fahrebene. Die Sitze ſind abnehmbar.

Es fehlen die Blechſchalen, die Tragbahren müſſen demnach auf dem rauhen Boden, der, um höhere Vorderräder zu gewinnen, von rück- nach vorwärts etwas ſteigt, geſchoben werden.

Transportwagen für 6 liegende oder 8 ſitzende Kranke oder Verwundete mit ſpeciellen Tragbahren für den Sanitätsdienſt der Wiener Weltausſtellung nach Mundy's Angaben, 1873 durch Locati erbaut. Dieſer Wagen hat im Ganzen und Groſsen die Einrichtung des vorhin beſchriebenen, lange Tragriemen, dafür aber ſeitliche ſtellbare Sitzbänke. Die Tragbahren ſind ruhebettartig, mit Matratze und Roſshaarſtoff-Ueberzug und ſtellbarem Kopftheile. Der Wagen wurde für den Sanitätsdienſt der Wiener Weltausſtellung verwendet und bewährte ſich inſoferne, als die ſtarke Bewegung der ſuspendirten Bahren dadurch erträglich gemacht wurde, daſs man dieſelben jeweilig an den Dachpfeilern befeſtigte.

Der ruſſiſche Bleſſirtenwagen, ausgeſtellt vom Kriegsminiſterium dortſelbſt (Specialkatalog Gruppe XIV. Nr. 4) kann 4 Liegende faſſen, 2 davon liegen auf dem Boden des Wagens auf Tragbahren, welche an der unteren Fläche der Tragſtangen vier Federn, in der Form je einer halben Wagenfeder, mit Rollen an den Enden beſitzen; die anderen 2 werden oben ſuspendirt mit kurzen Riemen ähnlich jenen im Kellner'ſchen Wagen. Ein Klappboden verſchlieſst den Wagen, das feſte Dach trägt keine Gallerie. Ein offener Kutſchbock nimmt den Kutſcher und 2 Leichtverwundete auf. Die Conſtruction des Wagens iſt eine eben ſo ſolide, als die Form eine gefällige, nur iſt als ein groſser Fehler der Mangel jeder Einrichtung für Sitzende zu beklagen. Dieſer Wagen iſt eine Copie des amerikaniſchen Wagens von Rucker.

Dr. Mayo. Zweirädriger Transportwagen für 2 liegende Verwundete. Der mit zwei ungeheuer hohen Rädern verſehene Wagen trägt merkwürdiger Weiſe zwei Tragbahren unter der Räderaxe mittelſt Stricken baumelnd aufgehängt; über der Räderachſe iſt ein kleines Schutzdach aus Lein-

wand angebracht. Eine Holzwinde ermöglicht das Aufziehen und Niederlaſſen der Bahren. Offenbar muſs man beim Aufladen den Wagen über die Bleſſirten ſchieben, und letztere dann mittelſt der Tragbahren aufziehen und feſthängen. In Frankreich und Italien ſind derartige Wagen zum Fortſchleppen von ſehr ſchwerem Baumateriale in Gebrauch.

Da wir hiemit die Reihe jener Bleſſirtenwagen abſchlieſsen, in denen das Syſtem der Suspenſion zur Anwendung kommt, möchte ich zur Klärung meines Standpunktes bemerken, daſs ich jede Suspenſion mit langen Riemen oder Gurten abſolut verwerfe, da durch dieſelbe die Erſchütterung des Verwundeten nicht vermieden wird; im Gegentheile wird derſelbe durch das Anprallen an den Seitenwandungen des Wagens heftig erſchüttert; im hohen Grade anerkenne ich dagegen die kurze Suspenſion, welche das Anprallen nicht ermöglicht und die Gewalt der Stöſse bricht, da dieſe ſich nicht dem Körper des Verwundeten mittheilen, ſondern nur die Tragbahre in ſanfte Schwingungen verſetzen. Wer nur einmal in ſeinem Leben über holperige Wege auf einer kurz ſuspendirten Tragbahre gefahren iſt, der wird gewiſs meine Meinung theilen, und dieſem Syſteme die vollſte Gerechtigkeit widerfahren laſſen.

Dr. Mühlwenzel. Project zur Umgeſtaltung eines öſterreichiſchen Bleſſirtenwagens nach den Principien der einheitlichen Tragbahre für 2 Liegende oder 6 Sitzende. Nicht iſt dieſs ſo zu verſtehen als ob dieſe Wagen früher eigene Tragbahren gehabt hätten, nein, ſie hatten gar keine Tragbahren, ſondern nur zwei Lagerſtätten, die durch eine amovible Längswand von einander getrennt waren. Mühlwenzel veränderte nun dieſe Lagerſtätten derart, daſs auf ihnen 2 reglementäre Tragbahren fixirt Platz finden können. Der Wagen iſt ſonſt ſehr nieder, hat keinen Durchlauf, ſondern Langwiede, kein feſtes Dach, und an der Rückwand ſtatt dem Klappboden einen Sitz ähnlich den Munitionswagen, auf dem einige Leichtbleſſirte ſitzen können.

Dr. Näher in München. Kleines Modell eines Transportwagens für 6 Liegende oder 10 bis 12 Sitzende, oder 4 Schwer- und 6 Leichtverwundete oder Fourgon. Man kann wohl daraus entnehmen, daſs es ſich um einen ſchweren, geſchloſſenen Wagen handelt, der zu verſchiedenen Zwecken dienen kann. Suspenſion iſt nicht vertreten.

Spanien hat einen zweirädrigen Ambulancewagen für 2 Liegende ausgeſtellt. Er hat keine Tragbahren, ſondern nur zwei getrennte Lagerſtätten, und iſt durch Vorhänge verſchlieſsbar. Feſtes Dach ohne Gallerie.

Zweirädrige Bleſſirtenwagen ſind allgemein verworfen und mit wenigen Ausnahmen aus dem Militär-Sanitätsmateriale faſt ſämmtlicher Staaten ausgeſchloſſen worden. Die zweirädrigen Wagen ſchaukeln und erſchüttern zu viel, ſind unſicherer beim Fahren, und wiegen den ſcheinbaren Vortheil einſpännig zu ſein vollkommen durch die geringe Belaſtung, die ſie zulaſſen, auf. Sie geſtatten auch keine ſo raſche Locomotion wie die vierrädrigen, da der Kutſcher das Saumthier oder das Pferd am Halfter führen und mitgehen muſs, denn die Leichtigkeit und Behendigkeit des italieniſchen Jungen, der mit einer Hinterbacke ſchwebend auf einer Gabelſtange ſeiner Timonella ſitzen und im ſchnellen Trabe davonfahren kann, wird man wohl kaum einem Fahrſoldaten zumuthen können.

Da ferner ein zweirädriger Wagen nothwendiger Weiſe entſprechend nieder ſein muſs, ſo kann er demnach für Sitzende nicht eingerichtet werden. Es genügt aber wohl die einfache Berechnung, daſs man mit einem vierrädrigen zweiſpännigen Bleſſirtenwagen 8 bis 10 Mann fortzubringen vermag, wogegen der Einſpänner nur 2 aufnimmt, um in der richtigen Beurtheilung und Wahl zwiſchen beiden nicht ſchwankend zu werden. Alle dieſe Erfahrungen wurden an den zweirädrigen Bleſſirtenwagen von Maſſon in Frankreich ſattſam beſtätiget.

Reſumiren wir das bisher Geſagte, ſo können wir die im Sanitätspavillon ausgeſtellten Wagenmodelle in folgende Kategorien theilen.

Geſchloſſene Bleſſirtenwagen mit eigenen Tragbahren ohne Suspenſion: Hirſchberg, v. Hoenika, Näher

Offene Bleſſirtenwagen mit eigenen Tragbahren ohne Suspenſion: Baieriſcher Landes-Hilfsverein, Locati, Locati-Bertani und ein Wagenſyſtem Mundy Locati.

Offene Bleſſirtenwagen mit Feld-Tragbahren ohne Suspenſion: Deutſches Heerweſen und Mühlwenzel.

Offene Bleſſirtenwagen mit eigenen Tragbahren zur Hälfte mit und zur Hälfte ohne Suspenſion: Mundy-Lohner.

Offene Bleſſirtenwagen mit Feld-Tragbahren in Suspenſion: Mundy-Locati und Mundy-Kellner ferner Mayo.

Offene Bleſſirtenwagen ohne Tragbahren: der ſpaniſche Ambulanzwagen.

Die Privatconferenz hat für Bleſſirtenwagen folgende Bedingungen geſtellt:

Der Transportwagen ſoll bei ſolidem Baue das Gewicht von 14 Centnern in unbeladenem Zuſtande nicht überſteigen, und mit Durchlauf des Vordergeſtelles verſehen ſein.

Der Wagen ſoll ein feſtes Dach mit Gallerie beſitzen, und ſowohl mit Radſchuh als Bremſe verſehen ſein.

Er muſs ſowohl vorne als an den Seiten abgeſchloſſen werden können, und mit ſoliden Vorhängen zum Schutze vor Sonnenſtrahlen, Regen und Wind verſehen ſein. Der innere Raum ſoll allein nur für die Verwundeten reſervirt ſein, alſo nur die Feldtragen und die Sitze faſſen.

Der Wagen ſoll mindeſtens 4, und als Maximum 6 liegende, oder 8, höchſtens 10 ſitzende Verwundete faſſen können, und iſt zweiſpännig zu fahren.

Das Syſtem der Suspenſion entſpricht am beſten den gegenwärtigen Anforderungen, immerhin werden aber weitere Verſuche nicht ausgeſchloſſen.

Seitlich ſoll der Wagen zur leichteren Beladung zurückklappbare Trittbreter beſitzen, hinten aber durch einen ſoliden Deckel verſchlieſsbar ſein, und nebſt den Labemitteln die nöthigen Werkzeuge für kleinere Reparaturen mit ſich führen.

Das Geleiſe des Wagens ſoll ſich nach dem im Lande üblichen richten.

Küchenwagen.

Von Küchenwagen hat man erſt in der Neuzeit zu ſprechen begonnen, und wurden zuerſt in Amerika während des letzten Krieges die erſten ambulanten Küchen erbaut. Europa fängt nun auch an ſie einzuführen, und wenngleich man ſie gegenwärtig, wie alle Neuerungen überhaupt, noch mit etwas ſcheelen Blicken betrachtet, ſo läſst ſich doch hoffen, daſs ſie ſchon in der nächſten Zukunft allgemeine Anerkennung finden werden. Schon erbaut man in England ambulante Küchen für Arbeiter in Fabriken und im Felde, die weit weg von ihren Behauſungen thätig ſind, und denen man für billiges Geld eine gute und kräftige Koſt bieten will. Die Arbeitskraft richtet ſich ja nach dem Stoffwechſel der Arbeitenden, und dieſer nach der Quantität und beſonders aber nach der Qualität der Nahrungseinnahme. Nicht für eine kräftige und dem Organismus der Arbeiter entſprechende Koſt zu ſorgen, wäre demnach ſchon vom nationalökonomiſchen Standpunkte ein Fehler, den die praktiſchen Engländer ſorgſam vermeiden. Die engliſche Arbeitercolonie auf dem Weltausſtellungsplatze menagirte die ganze Zeit über billig und gut durch einen Küchenwagen, ein Beweis von deren Brauchbarkeit und Güte. Soll denn aber für die erſchöpften Verwundeten minder geſorgt werden, oder iſt eine Labung derſelben nicht oft nützlicher als ein Verband? Der Zweck der ambulanten Küche iſt, den Hilfs- und Verbandplätzen eine ſchon fertige friſche Nahrung

zuzuführen, auf dafs die dortfelbft ankommenden Bleffirten fofort gefpeift werden können. Sie find ja unmittelbar nach der Verletzung, wenn die Waffe nicht gar zu arge Verwüftungen im Körper geftiftet hat, innerlich noch gefund, das Reactionsftadium noch weit, warum nicht ihren Hunger ftillen und ihre Erfchöpfung mindern umfomehr, als oft ein längerer Transport ihrer harrt? Die Töpfe und die confervirten Nahrungsmittel, die man an die Hilfsplätze fchaffen foll, müffen ja, falls fie überhaupt anlangen, erft ausgepackt, es mufs Feuer gemacht, Waffer geholt und endlich längere Zeit gekocht werden. Und wenn plötzlich der Hilfsplatz amovirt werden mufs, was dann? Der Küchenwagen kann nachfahren, die Töpfe aber fammt dem Inhalte, die bleiben zurück und gehen verloren. Der Küchenwagen kann das Kochgefchäft beginnen während des Hinfahrens zum Hilfsplatze, hat alfo genügende Zeit, um frifches Fleifch zu kochen, bedarf der bei Weitem weniger zuträglichen Conferven nicht fo exclufiv, und bietet fchon fertige Nahrung, kaum dafs, ja noch ehe der Hilfs- oder Verbandplatz errichtet ift. Selbft wenn wir uns auf den Standpunkt der Bequemlichkeit ftellen, müffen wir den Küchenwagen gewifs den Vorzug einräumen vor den einzelnen Kochtöpfen, denn deren illuforifche Thätigkeit bewiefen ja hinlänglich die letzten Kriege, wo wenigftens wie ich und viele Collegen es erfahren haben, die Verwundeten ausnahmslos ohne gelabt worden zu fein, nach langer Irrfahrt in die Feldfpitäler einlangten, erfchöpft durch die überftandenen Märfche, erfchöpft durch das frühere Faften, erfchöpft durch die Verwundung; denn man glaube ja nicht, dafs die Truppen, welche ins Feuer geführt werden, früher gegeffen und ausgeruht haben: möge diefs in der Zukunft fo fein, in der Vergangenheit war es gewifs nicht der Fall. Im Angefichte des Feindes, kurz vor dem Kampfe, darf ja kein offenes Feuer angezündet werden, wo foll der Mann denn kochen? Und während des Marfches, wie geht es da zu? Einige Ochfen, wenn gerade vorhanden, werden fchnell gekeult, zerftückelt, das noch zappelnde Fleifch in die Kochtöpfe geworfen und eine Stunde fpäter foll abgegeffen fein. Sehen wir von der äquivoken Suppe und dem harten Fleifchftücke ab, welches in die hungernden Mägen mit Haft getrieben wird, fo müffen wir fragen, wann ruht denn der Mann aus, wenn er Holz und Waffer bringen und kochen foll? Aber wie oft ftehen keine Rinderheerden in der Nähe, wie oft wird während des Kochens Alarm geblafen, und die brodelnden Keffel müffen unbenützt ausgeleert werden! Es find diefs keine Trug- und Wahngebilde, fondern traurige Wahrheiten, die fich leider oft genug wiederholt haben, und die in früheren Zeiten, wo noch perfönlicher Muth und körperliche Kraft in den Schlachten mehr gegolten haben als heutzutage, vielleicht zu manchem Mifserfolge geführt haben mögen; denn abgemattete, hungernde und durftende Soldaten können unmöglich jenes Actionsvermögen entwickeln, deffen fie unter befferen Verhältniffen im Stande wären. Denke man fich nun grofse Küchenwagen, welche den marfchirenden Truppen nachfolgen und während des Fahrens kochen; da wäre der Mann, trotz plötzlichen Alarmfchlagens, trotz mangelnder Rinderheerde ficher, gute Nahrung zu bekommen, und könnte nebftdem auch in der Raftftunde wirklich raften und ruhen. Freilich erklären jetzt noch oft auch gewiegte Militäriften derlei Küchenwagen als utopifch und unmöglich; fie mögen es beffer verftehen. Vielleicht bringen die Fleifchconferven, die eine grofsartige Verwendung fchon im französifch-deutfchen Kriege auf preufsifcher Seite, namentlich durch die berühmte und berüchtigte Erbswurft gefunden haben, und die in den nächften Kriegen noch gröfsere Dimenfionen zu nehmen verfprechen, wenn man wenigftens an die grofsen Confervefabriken denkt, die Deutfchland in den Rheingegenden zu erbauen Sinnes ift, vielleicht bringen die Conferven eine wohlthätige Aenderung in der bisherigen, gewifs fehr mangelnden wenngleich koftfpieligen Verproviantirung der Truppen.

Wir wollen demnach die Frage von den Küchenwagen für Truppen offen laffen, betonen aber nochmals und ganz ausdrücklich deren Nothwendigkeit für Bleffirte.

Ein Küchenwagen ſtellt, allgemein geſprochen, einen oder mehrere vollſtändig eingerichtete Kochherde dar, die auf einem Wagen ruhen, welcher nebſtbei noch für etwas Proviant und Heizmateriale Platz haben muſs. Die Kochtöpfe müſſen im Herde entweder nicht fixirt ſein oder wenigſtens derartige Verſchluſsmittel beſitzen, welche das Entweichen des Inhaltes bei der Erſchütterung während des Fahrens verhindern. Der Rauchfang des Feuerraumes ſoll ſo hoch ſein, daſs er mit ſeinem Ende den Kopf des im Wageninneren vor dem Herde ſtehenden Koches und demnach das jedenfalls unentbehrliche Wagendach überragt. Der Koch muſs vor oder hinter dem Herde ſtehen können, beſſer iſt es, wenn er gegen die Fahrrichtung, alſo hinter dem Herde ſteht, keineswegs darf er aber, falls mehrere Herde angebracht ſind, zwiſchen dieſen ſtehen; er würde die Hitze nicht auszuhalten vermögen. Das Schüren des Feuers ſoll ſtets im Bereiche des Kochenden liegen.

Die Küchenwagen ſind nun je nach ihrer Beſtimmung verſchieden groſs, und da ſie dem entſprechend auch verſchieden ſchwer ſein müſſen, ſo erfolgt die Nothwendigkeit, ſie auch vierſpännig zu fahren. Kleinere Küchenwagen ſind jedoch zweiſpännig, ja man hat ſogar einſpännige.

Im Pavillon waren folgende Muſter:

Katalog Nr. 30. Adams Stutton Ground Weſtmünſter. London. Küche für Arbeiter (The britiſh Workmanns Hôtel).

Kleineres Modell. Beide Eigenthum Seiner Excellenz des Generaldirectors der Weltausſtellung Freiherrn v. Schwarz-Senborn. Es ſind dieſs eiſerne, vierräderige, einſpännig zu fahrende Wagen mit Wagendach, einem mit Abtheilungen verſehenen Kochherde und einem Hinterplatze für den Koch nebſt Kohlenbehälter.

Nr. 31. Haag, Augsburg. Dampf-Kochwagen, der 200 Liter Waſſer in 20 Minuten zum Sieden bringt. Vierräderig und ſo groſs und ſchwer, daſs vier Pferde kaum hinreichen dürften.

Nr. 32, Kayſer & Comp., Berlin. Kleines Modell einer fahrbaren Feldküche, den engliſchen ähnlich gebaut, vierräderig und zweiſpännig zu fahren.

Nr. 33. Kellner, Wagenfabrikant in Paris. Feld-Küchenwagen für Ambulancen und Lazarethe (1873 neueſtes Syſtem Mundy). Dieſer Wagen iſt gänzlich verſchlieſsbar. Der Rauchfang ragt aus dem eiſernen, mittelſt Fallthüren beliebig zu öffnenden Dache, die Seitenwände ſind mittelſt, auf Rollen ſpielender Schubthüren ganz abſchlieſsbar, die Hinterwand hat zwei eiſerne Flügelthüren und ein aufklappbares Fuſsbret. Die Vorderwand iſt geſchloſſen und trägt ein hohes Kutſchbock mit umlegbarem Lederdache, am Fuſstritte des Kutſchbockes eine groſse Omnibuslaterne mit Hohlſpiegel, nebſtdem alle Beſtandtheile eines guten Wagens. Iſt vierrädrig und vierſpännig zu fahren. Die innere Einrichtung läſst Nichts zu wünſchen übrig. Der maſſive und groſse Herd, worin für 250 bis 300 Kranke oder Bleſſirte in 2 bis 3 Stunden gekocht werden kann, liegt der Rückwand zu, während gegen die Vorderwand eine kleine Speiſe, und vor dieſer ein Sitzkaſten ſteht, in dem die kleineren Kochutenſilien eingeſchloſſen werden. Der Herd ſelbſt hat mehrere Abtheilungen, welche die Zubereitung verſchiedener Speiſen gleichzeitig ermöglichen. Die groſsen Suppenkeſſel, ſämmtlich hermetiſch verſchlieſsbar, ſtehen ſeitlich und haben Ausfluſsrohre, die mit Hähnen ſperrbar ſind und die auſserhalb der Seitenwand am Hintertheile angebracht ſind, damit man das Austheilen der Suppe bequemer vornehmen könne. Endlich ſind noch abnehmbare Bretter vorhanden, welche an den geöffneten Seitenthüren befeſtigt werden und dazu dienen, um die zum Austheilen des Fleiſches nöthigen Menage Blechſchalen aufſtellen zu können. Der Koch ſteht rücklings zur Fahrrichtung in einem bequemen Raume, wird daher vom Rauche nie mleſtirt, und iſt ſtets vor jedem Witterungseinfluſſe vollkommen geſchützt. Die Heizung des Feuerraumes geſchieht vom Innenraume. Der Wagen wurde mehrmals erprobt, und in jeder Beziehung vorzüglich befunden. Er ſtellt

das Beste vor, was bisher im Küchenwagen-Bau dieser Art geleistet worden ist.

Nr. 34. Locati, Wagenfabrikant in Turin:

Feld-Küchenwagen für Lazarethe und Ambulancen im Kriege (System Mundy). Kocht in 2 bis 3 Stunden für 800 bis 1000 Verwundete vierrädrig und zweispännig zu fahren, ist ähnlich dem eben beschriebenen, aber nicht ganz absperrbar und weniger vollständig eingerichtet. Derselbe ist um die Hälfte leichter als der Kellner-Mundy'sche, den wir soeben beschrieben haben.

Zweirädrige Feldküche. Einspännig, System Coutard, verbessert durch Mundy und Locati. Kocht in 2 bis 3 Stunden für 250 Verwundete, hat zwei grosse Kessel, die von rückwärts geheizt werden. Der Kochende steht vor dem Herde. Dieser Wagen ist zweirädrig, sehr leicht und durch ein Saumthier ziehbar.

Feldküche für Truppen (System Locati). Kocht in vier Stunden für 2500 Mann. Der vierrädrige, äusserst schwere Wagen besitzt einen langen Wagenkasten mit Dach, in dem ein langer Mittelgang und jederseits von ihm je fünf, hinter einander stehende, im Ganzen also zehn grosse Kessel, die je einen gemeinschaftlichen Feuerungsraum haben, der von rückwärts gespeist wird. Beim Fahren werden die Kessel aus dem Behältnisse, in welchem sie stecken, emporgehoben und mittelst Haken auf einer starken Eisenstange schwebend aufgehängt, damit der Inhalt nicht allzusehr ausfliesse. Dieser Wagen dürfte sich seiner Schwere und Unbehilflichkeit und des Umstandes wegen, dass der arme Koch zwischen zehn grossen kochenden Kesseln eingeschlossen bleibt, und alldort für die Länge kaum zu verweilen vermöchte, kaum empfehlen.

Unter der Rubrik Magazinswagen fand ich unter Nr. 36 im Specialkataloge einen Wasserheizungs-Brot-Backofen von Haag in Augsburg. Da aber meiner Ansicht nach, wenn man Brot als Aequivalent für Nahrungsmateriale annimmt, ein Brot-Backofen eher zu den Küchenwagen als zu den Fourgons zu rechnen ist, so erlaube ich mir denselben in diesem Capitel aufzunehmen. Der vierräderige Wagen ist monströs gross und ganz aus Eisen gebaut. Eine vielfach gewundene Dampfröhren-Leitung heizt die Ofenräume, in denen 48 Brote à vier Pfund in einer Stunde gebacken werden können. Sollte an Brot grosser Mangel herrschen, oder das aus den Militärbäckereien gefasste Brot schon schimmelig und verdorben an seinem Bestimmungsorte angelangt sein, dann könnte dieser Wagenkolos allerdings einige Dienste leisten. Ob aber das frischgebackene Brot in Laiben à vier Pfund, welches dieser Backofen liefern mag, auch für die Mägen der Verwundeten und Kranken zuträglich sei, ist zu bezweifeln. Ist es aber für die marschirende Truppe bestimmt, dann enthalte ich mich schon gar jedes Urtheiles, glaube jedoch, dass an Brot kaum je ein ganz plötzlicher Mangel sich einstellen, und man sonst dafür auf andere Weise sorgen können dürfte.

Noch einen Küchenwagen muss ich zum Schlusse erwähnen, der in der ungarischen Abtheilung der Maschinenhalle weilte, und zwar unter dem Namen: Beweglicher Militär-Kochherd vom Grafen Zichy, Eugen und Lucács Sigmund in Stuhlweissenburg. Ein leichter, vierrädriger und zweispannig zu fahrender, ganz offener Wagen, hat hinter dem Kutschbocke einen länglichen Kasten, in dem zwei ebensolange, länglich viereckige Kochkessel angebracht sind. Der Feuerherd nimmt die Mitte zwischen den zwei Kesseln ein, so dass letztere nicht vom Bocke aus, sondern nur durch einen Theil der Seitenwand geheizt werden können. Der Koch muss auf dem Kutschbocke sitzen und kann während des Fahrens weder das Feuer unterhalten, noch auch das Kochen überwachen. Eine ungemein gefällige Form und grosse Leichtigkeit sind unleugbare Vorzüge dieses Wagens, der angeblich für 1000 Kranke berechnet ist. Der Mangel einer Bedachung ist zu betonen, die bei einem Küchenwagen wohl nicht entbehrlich ist. Ob das Beheizen so grosser Kessel zu Kochzwecken von der

Seite her gut möglich fei, das überlaffe ich der Beurtheilung competenter Fachleute. Zum Transporte fchon zubereiteter Nahrung, quasi als réchaud, würde der Wagen wohl dienen können, vielleicht ift er auch nur hiefür berechnet.

Die Conferenz erklärte die absolute Nothwendigkeit der Küchenwagen für die Verbandplätze und für das volante Lazareth. Was den Bau anbelangt, fei das von Mundy angegebene und von Kellner erbaute Modell vorderhand als das praktifchefte und allen Anforderungen am beften entfprechende zu bezeichnen.

Magazinswagen.

Magazins- oder Deckelwagen, auch Fourgon nennt man jene Wagen, welche den Zweck haben, auf Verbandplätzen oder in Feldlazarethen alle jene Utenfilien zu fchaffen, welche zur Aufnahme und erften Pflege der Verwundeten und Kranken nothwendig find, als da find Wäfche- und Bettenrequifiten aller Art, Verbandzeug, chirurgifche Inftrumente, Spitalsrequifiten, Medicamente und Labemittel. Für Medicamente hat man noch gegenwärtig eigene Wagen, welche ihres Inhaltes wegen auch Feldapotheken oder Medicamentenwagen geheifsen werden. Mit der Vereinfachung der Behandlung von Krankheiten durch Arzneiftoffe werden hoffentlich auch diefe fpeciellen Wagen fammt ihrem zum gröfsten Theile wohl entbehrlichen Inhalte nach und nach verfchwinden. geradefo wie die ellenlangen Recepte der alten Schule heutzutage aus der Praxis faft gänzlich verfchwunden find. Mit dem Fortfchritte der medicinifchen Wiffenfchaften klärt fich allmälig die Kenntnifs und die Behandlung der phyfifchen Erkrankungen, und in ftets weiteren Kreifen verbreitet fich die Ueberzeugung, dafs der Haupthebel jeder internen Behandlung die vernünftige Diätetik fei. Geftalten wir daher die Medicinkarren in Küchenwagen um, dann erft werden wir behaupten können, in jenes Geleife getreten zu fein, welches zum reellen Fortfchritte der Feldfanität führt.

Ein Deckelwagen ftellt, wie fchon der Name es bezeichnet, einen gefchloffenen Karren dar, der auf vier Rädern ruht. Innen ift der Wagenkaften leer, er hat keine befonderen Einrichtungen, da er ja Gegenftände aller möglichen Form und Gröfse aufnehmen foll. Wir fanden im Sanitätspavillon folgende Fourgonmodelle vor:

Deutfches Heerwefen.

Ein neuer Truppen-Medicinwagen mit Ausftattung einfchliefslich der Krankentragen und Bandagentornifter,

ein Wagen für Sanitätsdetachements mit Ausftattung exclufive Arzneien.

ein Sanitätswagen für Feldlazarethe,

ein Batterie-Medicinalkaften neuefter Conftruction.

Diefe Wagen enthalten mehr weniger complete Feldapotheken mit Flafchen, Büchfen und Schachteln, Reibfchalen und Waagen, und allen jenen Apothekerbedürfniffen, die im Felde fo entbehrlich find. Alle find vierrädrig und mit offenem Kutfchbock verfehen.

Kellner (Paris). Kleiner und grofser Fourgon (neueftes Syftem Mundy 1873).

Es find diefs vollftändig gefchloffene Wagenkaften, die fich feitlich durch Schubthüren, rückwärts durch Flügelthüren öffnen laffen. Der vorderfte Abfchnitt des Innenraumes ift wieder durch zwei übereinander gleitende Rollthüren, die fich vom Innenraume aus öffnen, für fich getrennt, und hat die Beftimmung, Efswaaren aufzunehmen, wogegen der gröfsere übrige Theil des Innenraumes für das übrige Materiale beftimmt ift. Die verfchiedenen Objecte werden in geflochtenen Körben, die mit Lederüberzug verfehen find, gepackt in den Fourgon geladen, eine Einrichtung, welche das leichte Auffinden jedes eben gefuchten Gegenftandes ermög-

licht, da jeder Korb an der Aufsenfläche des Deckels eine Inſchrift trägt, welche den Inhalt bekundet. Wir ſehen Körbe mit den Aufſchriften Apotheke, Inſtrumente, Verbandmateriale, Leibwäſche, Bettwäſche, Gyps, dann wieder Fleiſch, Brot, Gemüſe, Mehlwaaren u. ſ. f. Die geflochtenen Körbe haben den Vortheil der gröſseren Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit, feſte Kiſten würden beim oftmaligen, oft rüden Auf- und Abladen leicht beſchädigt. Wir loben in dieſen Fourgons die leichte Zugänglichkeit von drei verſchiedenen Seiten, und glauben dieſs als eine ebenſo zweckmäſsige als nothwendige Bedingung eines guten Magazinwagens beſonders hervorheben und betonen zu müſſen.

Locati (Turin). Magazinwagen für das Feld nach Angabe des Profeſſor Mundy. Dieſer Fourgon ſtellt gleichfalls einen geſchloſſenen Wagenkaſten dar, der von den Seiten und von rückwärts gleich den Kellner'ſchen ſich öffnen läſst. Statt des offenen Kutſchbockes trägt er quasi als Fortſetzung des Kaſtens gleich den Bleſſirtenwagen ein Coupé mit Halbdach. Der Wagenkaſten iſt vollkommen leer, und die Wagenthüren, ſowohl die ſeitlichen als die hinteren haben groſse fenſterartige Ausſchnitte und ſtarke Eiſenblech-Fenſter, die je nach Wunſch und Bedarf aufgezogen oder niedergelaſſen werden können, ähnlich einem gewöhnlichen Wagenfenſter.

Weiters iſt die Einrichtung getroffen, daſs im Nothfalle der leere Fourgon auch zum Verwundetentransporte benützt werden, und vier liegende und auf Bahren gebettete Bleſſirte, je zwei übereinander gelagert, faſſen könne. Hiezu werden an acht Haken, je zwei an jedem Eckpfeiler, vier federnde, aus Stahlreifen und Lederüberzug gebaute Stangen der Quere nach befeſtigt, auf welche die Tragbahren einfach gelegt, in einer höchſt einfachen Weiſe geſichert und demnach federnd getragen werden können. Die groſsen bei dieſer Gelegenheit geöffneten Fenſter ſorgen für genügendes Licht und Luft. Da bei der Benützung als Fourgon die Fenſter ſorgfältig geſchloſſen werden, ſo würde, falls der Wagenkaſten nicht ſehr oft geöffnet wird, keine entſprechende Lufterneuerung ſtattfinden können, ein Umſtand, der möglicherweiſe einige der mitgeführten Gegenſtände dem Verderbniſſe zuführen könnte. Um dieſes zu vermeiden, ſind an den Seiten-Wandungen des Locati'ſchen ſowie auch des Kellner'ſchen Fourgons einige kleine Löcher ausgebohrt, durch welche die Luft hinein- und herausſtrömen kann.

Mundy's Gedanke, einen Fourgon zugleich zum zweckmäſsigen Bleſſirtentransporte verwendbar machen zu können, iſt ein glücklicher, und jedenfalls ſehr zu beachten. An Schlachttagen gibt es ja bekanntermaſsen immer einen groſsen Mangel an Bleſſirtenwagen. Warum ſoll man da den Fourgon, namentlich wenn er ſeinen Inhalt ſchon dem Verbandplatze oder dem Feldſpitale übergeben hat und geleert iſt, nicht zur Aushilfe beim Bleſſirtentransporte verwenden; er wird ja wieder Fourgon, ſobald er gereinigt und die Gefechtszeit vorüber iſt.

Spanien. Der ſpaniſche reglementäre Fourgon für Sanitätsmateriale iſt zweirädrig und entſpricht dem Ausdrucke Deckelwagen am vollſtändigſten; er beſteht nämlich nur aus einem einfachen Holzkaſten, der durch einen oberen Deckel gleich einer Kiſte zu- und aufgemacht werden kann.

Unter dem Titel Fourgon de vivres hat endlich Rufsland einen Wagen ausgeſtellt mit ſehr hohen Rädern und einem einfachen Holzkaſten, der ſich nur rückwärts öffnete. Geſchloſſen wird er durch eine Plache, welche über Reife, die ſich über den Holzkaſten von einer Seitenwand zur anderen ſpannen, gezogen wird.

Die Conferenz hat für den Magazinwagen die Poſtulate aufgeſtellt, daſs er:

von allen, das heiſst von drei Seiten zu offnen ſei — die Vorderwand iſt der Deichſel und deren Adnexe wegen unzugänglich;

leer ein Gewicht von 20 Centnern habe, vollbepackt das von 40 Zollcentnern nicht überſchreite.

Lazareth-Eifenbahnwagen.

Seit der Zeit, als überhaupt Eifenbahnen beftehen, hat man diefelben zum Transporte Verwundeter und Kranker benützt, denn das Bedürfnifs, die Anhäufung von Verwundeten in der nächften Umgebung der Schlachtfelder forgfam zu vermeiden, war längft bekannt; nur hatte man in früheren Zeiten, wo die Anwendung des Dampfes als Locomotor noch nicht gekannt war, nicht die Möglichkeit, eine Zerftreuung der Verwundeten in gröfserem Maafse zu bewerkftelligen. Heutzutage aber, wo dank der Eifenbahnen der Begriff Entfernung ein ganz anderer geworden, ift die rafche Amovirung der Verwundeten vom Schlachtfelde zur Regel, zur Pflicht, zum hygienifchen Axiom geworden, und zwar umfomehr, als die Verbeffe-rungen der Schufswaffen und die dadurch bedingte Aenderung der Kampfweife und ferner die gröfsere Menge der Kämpfenden überhaupt auch eine relativ und abfolut gröfsere Anzahl von Bleffirten nach einem Schlachttage ergibt, als diefs je früher der Fall gewefen ift. Namentlich der vorrückende Sieger ift es, dem die Sorge um die eigenen Bleffirten und um jene des Gegners zukommt, die ihm in grofser Anzahl in die Hände fallen Die vielen Taufende von Bleffirten dürfen aber nicht zufammengehäuft in der Nähe des Schlachtfeldes verbleiben, denn die Mittel fie alle zu pflegen, fie alle unterzubringen fehlen, das Aerzte- und Pflegeperfonal, die Nahrung, Unterkunft, Wäfche und die hundert anderen Bedürfniffe können unmöglich in hinreichender Anzahl aufgetrieben werden. Könnte diefs aber auch der Fall fein, fo dürften die Bleffirten doch nicht in der Nähe des Kampfplatzes verbleiben, denn die Anhäufung von vielen Wunden und Erkrankungsfällen erzeugt Epidemien, denen dann nicht nur die Bleffirten, fondern auch deren Umgebung zum Opfer fallen; ferner wird der Ausbruch folcher Epidemien befördert durch die verpeftete Luft der Schlachtfelder felbft, in denen wieder Taufende von Menfchen- und Pferdeleichen oberflächlich verfcharrt verfaulen, denn das Kriegsglück kann fich wenden und der Rücken des früheren Schlachtfeldes zum neuen Kampfplatze werden. Die Evacuation des Schlachtfeldes und der erften Feldlazarethe wird hiedurch zur Hauptpflicht der Feldfanität, und Freund und Feind Alles, was nicht fterbend oder gerade nicht gut transportabel ift, wird fortgeführt weit vom Schlachfelde in die Heimath oder in die Fremde, wenn befiegt, krank und gefangen.

Beide Theile können dadurch nur gewinnen, vorausgefetzt, dafs der Transport auf zweckmäfsige Weife erfolgt und nicht allzu lange dauert. Die Kriegschirurgie auf der einen, und die mehr und mehr fich vervollkommnenden Transportmittel auf der anderen Seite beftreben fich, diefem Poftulate gerecht zu werden und es läfst fich hoffen, dafs die Leiftungen beider, namentlich aber die des Transportsmateriales fchon in den nächften Kriegen Hand in Hand gehen werden in der Löfung der grofsen und wichtigen Frage der Rettung und Erhaltung der fürs Vaterland Gefallenen.

Wenn auch der Transport Verwundeter in früheren Zeiten mit Eifenbahnwagen erfolgte, fo gefchah diefs ohne weitere Vorbereitung derfelben und in den Kriegen des Jahres 1859, 1864, 1866 und zum Theil noch 1870 und 1871 wurden die Verwundeten in gewöhnlichen Perfonenwagen oder in leeren Laftwagen transportirt, auf den Sitzen oder auf Stroh gelagert, felten in Betten auf Tragbahren oder Matratzen, die aber auch ohne jede Vorbereitung einfach auf den Boden der Laftwagen hingeftellt wurden. Die während des Krimkrieges von Baudens, Larrey und Pirogoff gemachten Verfuche, Verwundete auf Tragbahren in Eifenbahn-Wagen zweckmäffig unterzubringen, befchränkten fich auf wenige Fälle und fanden keine nennenswerthe Nachahmung. Erft Amerika belehrte uns, dafs man die Wagen zum Transporte der Verwundeten eigens einrichten müffe, um fie hiezu geeignet zu machen.

Wer je Gelegenheit hatte, eine längere Strecke in einem gewöhnlichen Güterwagen zu fahren, der wird zugeben müſſen, daſs der Aufenthalt für Verwundete, dortſelbſt wenn ſie auf dem Boden liegen, durch die fortwährende Erſchütterung ganz unerträglich iſt, und gerade die Schwerverwundeten trifft dieſes harte Loos, denn die Leichtverwundeten und die Sitzenkönnenden benützen ja die Perſonenwagen.

Nicht als ob ein eigens nur zum Bleſſirtentransporte gebautes Materiale, etwa gleich den Bleſſirtenwagen oder den Tragbahren gebaut werden müſste, denn welche Eiſenbahn-Geſellſchaft oder welcher Staat könnte und möchte die enormen Koſten tragen, um ein todtes Capital zu beſitzen, welches nicht nur keine Zinſen trägt, ſondern welches auch vielleicht ohne je gedient zu haben, zu Grunde geht. Es muſs beſtehendes thätiges Wagenmateriale benützt werden, nur muſs es zum Bleſſirtentransporte eigens eingerichtet werden, und von Haus aus ſo beſchaffen ſein, daſs es ſich zum Zwecke eigne. Und dieſs iſt wohl nicht ſchwer zu erreichen, denn der Wagenpark jeder Eiſenbahn conſumirt ſich ja fortwährend und muſs durch neues erſetzt werden; beim neuzuerbauenden könnte und müſste aber auf dieſe Eventualität Rückſicht genommen werden, ohne daſs die Brauchbarkeit für den gewöhnlichen Betrieb darunter leide oder beſondere Koſten hiefür erwachſen.

Es wäre wahrlich an der Zeit, daſs ſämmtliche Eiſenbahn-Geſellſchaften, weſ- Namens und Landes ſie auch ſein mögen, mit dieſem Gedanken ſich vertraut machen würden, und bei Zeiten für etwaige Kriegsereigniſſe ſich vorbereiten möchten, indem bei der jetzigen politiſchen Lage der Dinge kein Staat der Welt die Möglichkeit deren Eintreffens weder vorausſehen noch leugnen kann.

Wie oben erwähnt, gebührt Amerika das Verdienſt, im letzten Kriege zwiſchen den Nord- und den Südſtaaten 1863 zuerſt gezeigt zu haben, daſs und wie man das beſtehende Materiale zu einem zweckentſprechenden Bleſſirtentransporte im Groſsen herrichten müſſe und zwar durch Dr. Harris in New-York membre of the sanitary commiſſion. Preuſsen folgte dem Beiſpiele und der Director der groſsen Eiſenbahn-Fabrik in Berlin Herr Unruh begann auf Anregung der Profeſſoren Esmarch und Virchow die neuzuerbauenden Wagen IV. Claſſe ſo einzurichten, daſs ſie im Kriege als Hoſpitalwagen fungiren könnten und war es auch Virchow, der im deutſch-franzöſiſchen Kriege 1870 zuerſt mit einem geordneten Hoſpitalzuge von Berlin zum Kriegsſchauplatze fuhr, dann erſt folgten Baiern, Baden und Württemberg dem ſchönen Beiſpiele.

In Frankreich hat der um das Militär-Sanitätswesen ſo vielverdiente Profeſſor Mundy ſich der Sache angenommen, und mit Beihilfe des Directors einer groſsen franzöſiſchen Eiſenbahnwaggon-Fabrik Herrn Carl Bonnefond und des Eiſenbahningenieurs Leon das Modell eines Eiſenbahn-Materiales geliefert, welches nicht nur allen Anforderungen entſpricht, indem es ebenſo im Frieden zum gewöhnlichen Betriebe als auch im Kriege zum Verwundetentransporte zu dienen vermag, ſondern auch das Vollkommenſte und Vorzüglichſte darſtellt, was bis nun in dieſem Fache geleiſtet worden iſt.

Man wende nicht ein, daſs die eigens hergerichteten Lazarethzüge nicht zum Schlachtfelde fahren könnten, da alle Geleiſe dahin mit Truppentransport-, Proviant-, Munitions- und anderen Zügen verlegt wären und daſs daher die erſten beſten eben dort befindlichen, eben geleerten und gar nicht ad hoc hergerichteten Wagen, welcher Gattung immer zur Evacuation des Schlachtfeldes verwendet werden müſſen, es wäre dieſs die gleiche unlogiſche und müſſige Einwendung, der ich ſchon im Capitel über Bleſſirtenwagen entgegengetreten bin. Gleich wie auf den landesüblichen Wagen werden in künftigen Zeiten auch noch viele Bleſſirte gleich Waarenballen in dumpfigen und ſchmutzigen Güterwagen, die vielleicht früher Pferden und Schlachtthieren gedient hatten, auf Stroh gelagert, ohne Verband, hungernd und durſtend, halbgefroren oder bratend, ohne entſprechende Zufuhr von Licht und Luft fortgeſchleppt werden; wurden ja von Paris aus bis tief in den deutſchen Norden zur Winterszeit Verwundete auf offenen Karren gefahren.

wochenlang ohne Ruh ohne Raſt, ohne daſs man ihre Fieberdelirien berückſichtigte oder die zu eng gewordenen Gipskürafſe öffnete. Mit erfrorenen Extremitäten, jauchenden Wunden, pyämiſch erkrankt, mit Starrkrampf behaftet kamen die Unglücklichen an, und wurde einer der Fahrgäſte auf dem Wege von ſeinem jammervollen Daſein erlöſt — deſto beſſer — hinaus mit der charogne und luſtig weiter kutſchirt! — — —

Mögen die Geleiſe an dem Schlachttage auch verlegt ſein, ſie werden ſich wieder öffnen, die ſehr ſchwer Verwundeten behält man ſo in den nächſten Feldlazarethen und von dort können ſie ja auch längere Zeit nach der Schlacht abgeholt werden, denn evacuirt wird ja nicht nur in den erſten Tagen nach der Schlacht, ſondern nach und nach fort und fort.

Wir kommen nun zur Frage, wie die Eiſenbahn-Wagen im Allgemeinen beſchaffen ſein ſollen, um zum Lazarethdienſte verwendet werden zu können. Es wird hiezu als Hauptbedingung erfordert eine freie Communication, damit Aerzte und Wartperſonale von einem Wagen in den anderen ſteigen und die ganze Länge der Trains abgehen können, ohne dabei ſelbſt in Lebensgefahr zu gerathen. Eiſenbahn-Wagen, die ſich nur von der Seite aus beſteigen laſſen, ſind deſshalb zu Lazarethzügen ganz unbrauchbar, und nur ſolche ſind verwendbar, welche an den Kopfſeiten zu öffnen ſind und Plattformen mit breiten und bequemen Treppen beſitzen. Die Thüren müſſen breit ſein, auf daſs man mit den Tragbahren durch könne und ſollten auch die Geländer und etwaige Dachſtützen der Plattform abnehmbar gemacht werden, damit dieſe das leichte und bequeme Ein- und Ausladen der Tragen nicht hindern. Preuſsen läſst in Hinblick auf dieſe Nothwendigkeit alle neugebauten Perſonenwagen IV. Claſſe mit Plattformen und Kopfthüren verſehen und wäre es ſehr wünſchenswerth, wenn auch die übrigen Staats- oder Privat-Eiſenbahn-Geſellſchaften die Wagen III. und IV. Claſſe in ähnlicher Form conſtruiren lieſsen. Auf Perſonenwagen II. und I. Claſſe wird bei der Zuſammenſtellung von Lazarethzügen weniger reflectirt, weil das Ausräumen der Sitze groſse Schwierigkeiten bieten würde, und ja ein Lazarethwagen ganz leer ſein muſs, um Schwerverwundete in liegender Stellung aufnehmen zu können. Sehr brauchbar zum Bleſſirtentransporte ſind Güterwagen und zwar aus mehreren Gründen: Einmal kann man ſie in gröſserer Zahl beſchaffen, ferner beſitzen ſie keine eigenen Einrichtungen, die man erſt wegräumen müſste und ſie haben breite ſeitliche Thüren, welche zum Ein- und Ausladen der beladenen Bahren viel beſſere Verwendung finden als die Kopfthüren. Trotzdem ſollen letztere ſowie die Plattformen nicht mangeln, um die freie Durchgängigkeit des Zuges nicht zu ſtören. Der einzige Nachtheil der Güterwagen beſteht auſser der ungenügenden Ventilation und Beleuchtung in der Qualität der Federn, die gemeiniglich für eine Laſt von 200 Centnern berechnet iſt. Hat der Wagen nun ſtatt 200 nur etwa 25 bis 30 Centner zu tragen, ſo ergeben ſich die Federn als inſufficient und dieſs iſt wohl der Grund, warum man beim Fahren in einem leeren Güterwagen die Erſchütterung und die Stöſse ſo empfindlich ſpürt. Der weitere Uebelſtand des dröhnenden Geräuſches iſt dadurch bedingt, daſs der Güterwagen beim Mangel an Fenſtern und ſonſtigen Ventilationsöffnungen einem Reſonanzboden gleicht, der jedes Geräuſch vervielfacht. Der Uebelſtand der nur für ſchwere Belaſtung berechneten Federn läſst ſich leicht heben, wenn man an Güterwägen das Syſtem der regulirbaren Federn anbringt, worunter man ſolche Federn verſteht, aus denen einzelne Blätter ohne Störung des Geſammtmechanismus herausgenommen und wieder eingepaſst werden können, wodurch die Möglichkeit erwächſt, die Federung je nach der Belaſtung entſprechend zu modificiren. Doch, wenn auch ſehr wünſchenswerth, wäre dieſe Einrichtung vielleicht weniger nothwendig als die Vorſorge für Luftwechſel und Licht. Das bisher geübte Verfahren, bei Benützung von Laſtwagen zu Lazarethzwecken in den Wandungen Fenſter einzuſchneiden und ſie dadurch den Perſonenwagen ähnlich zu geſtalten, genügt aber durchaus nicht, denn ſind die Fenſter beiderſeits offen, ſo entſteht ein für

Bleffirte fehr unvortheilhafter Luftzug und werden auch diefe durch die eindringenden Staub- und Kohlentheile verunreinigt und moleftirt; einfeitiges Oeffnen der Fenfter hat aber, was Kohlenftaub und Zug anbelangt, denfelben Nachtheil, da fich ja Luftzug beim jedesmaligen Oeffnen einer Thür einftellt.

Wir müffen demnach logifcher Weife auch die Fenfter der Perfonenwagen für ungenügende Einrichtungen erklären und andere den Zwecken beffer entfprechende fordern.

Auch hierin kann uns Amerika als Lehrerin dienen. In Amerika haben nämlich fämmtliche Perfonenwagen nebft den Fenftern, welche fchon des Lichtes und der Ausficht halber nothwendig find, Dachreiter, mit kleinen von der Seite zu öffnenden Fenfterchen, die ein Zuftrömen der Luft von oben her und ein leichtes Ausftrömen der nächft dem Plafond fich anfammelnden verbrauchten und erwärmten Luftfchichten ermöglichen, wodurch für eine ftete Erneuerung der Luft geforgt wird. Es werden alfo in Amerika die Perfonenwagen nach denfelben phyfikalifchen Gefetzen ventilirt, die überhaupt bei jeder Ventilation ftrenge Berückfichtigung verlangen. Das Eindringen von Kohlenftaub wird durch dichte Gitter oder Jalouftenfenfter, oder dadurch verhindert, dafs man die Luft vor dem Einftrömen durch Waffer ftreichen läfst. Die auch im gewöhnlichen Verkehre fo überaus erwünfchte Ventilation durch Dachreiter oder Laternen follte man bei allen neu zu bauenden Perfonenwagen einführen. Kann aber eine gleiche Vorrichtung auch für Güterwagen empfohlen werden? Diefe Frage ift fchon vielfach discutirt und Vieles pro et contra angeführt worden.

Der Vortheil ift felbftverftändlich, als Nachtheile wären folgende aufzuftellen:

Der Dachreiter mit Ventilationsvorrichtung könnte im gewöhnlichen Betriebe nicht nur unnöthig, fondern auch dadurch direct fchädlich werden, dafs möglicherweife die Fenfter nicht gut verfchloffen werden, oder zufälligerweife eine Scheibe brechen könnte, wodurch die Wagenladung bei Regenwetter der Durchnäffung und eventuellen Befchädigung preisgegeben wäre. Dagegen ift einzuwenden, dafs man in Friedenszeiten die Fenfterchen an der Laterne, da fie ohnedem unnütz find, dauernd verfchliefsen könnte, und die Scheiben durch Gitter derart von aufsen her gefchützt werden könnten, dafs ein Zerbrechen aufser bei Unglücksfällen, nicht gut möglich wäre. Von innen her könnte man aber wohl im gewöhnlichen Verkehre die ganze Bafis des Dachreiters, die fich gegen das Wageninnere öffnet, durch ein feftes Eifengitter abfperren. Aber auch ohne dem dürfte wohl felten eine Scheibe brechen, denn beim brutalen Hineinwerfen der Colli ift die Richtung ihrer kurzen Flugbahn doch nie gegen das Dach des Wagens gerichtet. Weiters könnte eine jedesmalige Befichtigung des Waggons vor der Benützung das eventuelle Zerbrochenfein einer Scheibe entdecken und leicht Abhilfe fchaffen.

Die Finanzbehörde, fagt man weiter, würde gegen die Benützung folcher Wagen Einfprache erheben, in der Beforgnifs durch die Fenfterchen der Laterne könnte gefchmuggelt werden. Diefe Beforgnifs ift wohl nicht fehr begründet, denn die Fenfterchen find fehr klein und fchmal und laffen fich nur von innen öffnen, ein gewaltfames Einfchlagen derfelben hindert aber die Gittervorrichtung. Da jedoch die eventuellen Einwendungen der Finanzbehörde jedenfalls angenommen werden müfsten, könnte dem fo abgeholfen werden, dafs man die Güterwagen mit Dachlaternen nur für den Binnenverkehr benützt, wogegen für das Ausland — und nur in diefem Falle hat die Finanzbehörde zu interveniren — die gewöhnlichen Güterwagen ohne Ventilationsvorrichtungen in Verwendung kommen. Der Gedanke, die Laternen amovibel zu machen, um diefe nur bei Bedarf aufftellen zu können, fcheitert an den technifchen Schwierigkeiten und dem Koftenpunkte. Es fällt ja gar Niemanden ein, diefe Einrichtung für alle neu zu bauenden Frachtenwagen zu empfehlen, es genügt vollkommen, wenn man nur einen kleinen Bruchtheil des jährlichen Wagencontingentes damit ausrüftet.

Refumiren wir das foeben Gefagte, fo wären den Eifenbahn-Gefellfchaften in Berückfichtigung einer möglichen Kriegseventualität folgende Defiderata von Seite der Militär-Sanitätsbehörden zu unterbreiten, welche beim Erbauen des jährlichen Wagen-Ergänzungsmateriales zu berückfichtigen wären:

Perfonenwagen III. und IV. Claffe wären mit breiten Kopfthüren und Plattformen — Perron — zu verfehen. Bei Perfonenwagen III. Claffe follten ferner die Sitze leicht entfernbar fein.

Alle Perfonenwagen ohne Unterfchied der Claffen follten Dachventilation befitzen.

Einige Percent der Güterwagen follten gleichfalls mit Kopfthüren und Plattformen — erftere kann man im gewöhnlichen Betriebe ftets verfperrt halten — und nebftbei mit Dachventilation verfehen werden.

Wenn ich den zweiten Punkt hier ebenfalls aufnehme, fo reflectire ich weniger auf die Bleffirten, als vielmehr auf die gewöhnlichen Reifenden, welche bei den gewöhnlichen Perfonenwagen durch Zugluft und Kohlenftaub fehr zu leiden haben. Um namentlich in heifser Sommerszeit die unerträgliche Hitze zu mindern, welche vom Wagendache ausftrahlt, welches, von der Sonne befchienen und befonders beim Stehen ftark erhitzt, einem Ofen gleich wirkt, würde es fich fehr empfehlen, das Dach nebftbei doppelt zu machen und dazwifchen einen kleinen Luftraum übrig zu laffen.

Bezüglich der inneren Einrichtung möge vor Allem betont werden, dafs die Bleffirten nie auf dem Boden gelagert werden follen, weil dort die Erfchütterung am ftärkften ift. Auch aus Reinlichkeitsrückfichten und des ärztlichen fowie Wärterdienftes wegen empfiehlt es fich den Boden ftets frei zu laffen. Die Bleffirten felbft können auf den Tragbahren, die fie fchon einnehmen, fuspendirt, oder aber auf eigene Lagerbetten untergebracht werden. Erfteres empfiehlt fich für kurze, Letzteres für tagelange Fahrten. Die Lage auf einer Feldtrage wird nämlich nach längerer Zeit fehr unangenehm, und namentlich durch das muldenförmige Einfinken des Bahrtuches für die Dauer ganz unmöglich. Für kurze Strecken, etwa nur wenige Stunden lange Fahrten, empfiehlt fich das Belaffen des Bleffirten auf der Tragbahre, weil hiebei das Umladen verhindert wird. Bedient man fich der Tragbahren, fo mögen diefe mit k u r z e n Riemen fuspendirt werden, aus denfelben Gründen, die fchon bei den Bleffirtenwagen zur Sprache gekommen find. Jede Suspenfion mit langen Riemen oder Stricken ift zu verwerfen.

Die in den Harris'fchen Eifenbahn-Wagen zur Suspenfion benützten Kautfchukringe, die anfänglich auch in Preufsen Nachahmung gefunden haben, find nicht zu empfehlen, weil fie fich mit der Zeit dehnen und dadurch die kurze Suspenfion in eine lange umgewandelt, und weil Kautfchuk mit der Zeit fpröde wird und dann bricht. Lederringe find weit vortheilhafter, und will man das Moment der Elafticität des Kautfchuks, nicht miffen, obwohl diefe bei der Suspenfion von geringer Bedeutung ift, fo kann man die Lederriemen an Eifenringen befeftigen, welche mit Spiralfeder-Vorrichtungen verfehen find, wie fie zuletzt in Preufsen eingeführt wurden.

Für längere Fahrten eignen fich beffer eigene Lagerftätten, die nicht fuspendirt, wohl aber mit elaftifcher oder gar federnder Unterlage verfehen fein follen. Lagerftätten mit Matratzen und Decken wären nämlich zur Suspenfion zu fchwer, und ift auch das ftete Schwanken in fuspendirter Lage, fo angenehm es anfänglich ift, am zweiten oder dritten Tage fchon höchft peinlich.

In einem Wagen — in der Regel zweiachfig — follen nicht mehr als zehn Bleffirte oder Kranke Unterkunft finden, eine Mehrzahl, wenn für längere Dauer der Fahrt, würde trotz Ventilation der Reinheit der Luft Eintrag machen und fchädlich auf die Bleffirten wirken.

Die in jedem Lazarethwagen befindlichen Clofets müffen möglichft vom Wageninneren abgefondert fein und fich, obzwar mit Klappen verfehen, frei am Bahnkörper öffnen, um jeden üblen Geruch im Wagen abzuhalten. Nur für

anſteckende Kranke ſollen eigene, geſchloſſene Cloſets vorräthig ſein, die auf das genaueſte gereinigt und desinficirt werden müſſen.

Ein Lazarethzug muſs nebſt den Bleſſirtenwagen auch Magazins-, Küchen- und einen Arztwagen beſitzen. Küchenwagen ſind unentbehrlich, denn das rationelle Ernähren der Bleſſirten auf den Stationen iſt ganz und gar unmöglich.

Ein Lazarethzug muſs nämlich ſobald wie möglich ſeine Endſtation erreichen und doch nicht zu ſchnell fahren, denn das allzu raſche Fahren bekommt den Bleſſirten nicht gut, weil dabei die Erſchütterung viel gröſser iſt; man kann ſonach nur dadurch die Fahrzeit verringern, daſs man die Aufenthalte in den verſchiedenen Stationen theils ganz beſeitigt, theils ſehr kurz macht.

Könnte man jedes Stillſtehen des Zuges während der Fahrt vermeiden, ſo wäre damit wohl das Ideal eines Bleſſirtentransportes auf Eiſenbahnen erreicht, denn niemals leidet der Bleſſirte ſo ſehr, als beim Anhalten oder beim Abfahren des Zuges, weil das Anprallen der Stoſsballen einen kurzen und brüsken Stoſs erzeugt, der den Bleſſirten am allerempfindlichſten iſt. Wohl kann man den Stoſs bei recht vorſichtigem Fahren verringern, aber nie ganz beſeitigen. Das Kochen im Zuge iſt aber auch nothwendig, um die Fahrgäſte regelmäſsig zu nähren, denn daſs die Diätetik bei Kranken die Hauptpointe, und bei Bleſſirten die weſentlichſte Unterſtützung der Behandlung ſei, haben wir ſchon an einer früheren Stelle erwähnt. Magazinswagen ſind bei jedem Bleſſirtentrain gewöhnlich zwei; einer für Proviant, der andere für die geſammten Lazarethrequiſiten im Allgemeinen.

Wir fanden im Sanitätspavillon folgende Sanitätszüge:

Direction der niederſchleſiſch-märkiſchen Eiſenbahn in Berlin.

Zwei kleine Modelle, $^1/_5$ der natürlichen Gröſse, ſtellen uns einen Bleſſirten-Transportwagen und einen Küchenwagen dar, die aus Perſonenwagen IV. Claſſe hergeſtellt ſind, wie ſie in Preuſsen im Betriebe ſtehen. Wie wir ſchon früher erwähnten, ſind ſie auf Anregung der Profeſſoren Esmarch und Virchow erbaut worden, und ſtanden im deutſch-franzöſiſchen Kriege, ſich trefflich bewährend, in Verwendung. Die Wagen IV. Claſſe — bekanntlich ohne Sitze — ſind mit breiten Kopfthüren und Plattformen verſehen und haben im Innern vier iſolirt ſtehende, Boden und Decke verbindende Holzpfeiler. An dieſen und den entſprechenden Stellen der Wagenwandungen ſind nun Haken angebracht, welche in Friedenszeiten cachirt ſind, und die mit Hilfe von Kautſchuckringen oder kurzen Lederriemen die Tragbahren in zwei Reihen übereinander aufnehmen. Zwölf Tragbahren können in einen Wagen untergebracht werden, zur Winterszeit jedoch nur zehn, da der mittlere Theil der einen Lateralwand zur Aufſtellung eines Ofens verwendet wird.

Da die Tragbahren längs der Seitenwand ſuspendirt werden, bleibt der mittlere Längsraum zur Paſſage frei.

Nr. 41. Bonnefond Carl, Director der franzöſiſchen Eiſenbahn-Geſellſchaft in Paris.

Der auf Koſten der Societé françaiſe de ſecour aux bleſſés nach den Angaben des Profeſſors Mundy von den Herren Bonneford und Léon erbaute Lazarethzug, beſteht aus acht Wagen, die ſich eintheilen in:

1 Waggon für Aerzte,
1 Magazinswaggon,
1 Proviantwaggon,
1 Küchenwagen,
4 Lazarethwagen.

Der Wagen für die Aerzte iſt ebenſo praktiſch als ſchön ausgeſtattet. Ein mittlerer ſchmaler Gang verbindet die Kopfthüren, und iſt durch einen queren in der Mitte des Wagens gekreuzt. Das Querkreuz enthält in der einen Abtheilung einen mittelſt Klappen am Bahnkörper ſich öffnenden Waſſercloſet,

in der anderen einen Ofen und auf dem Dache ein Waſſerreſervoir. Die Heizung geſchieht durch Röhrenleitungen, die auf dem Boden angebracht ſind, und durch den Ofen mit Waſſerdampf geſpeiſt werden. Die Ecken des durch die zwei rechtwinklig ſich ſchneidenden Gänge gebildeten Kreuzes nehmen vier ſeparate Cabinen ein, die als Wohnzimmer für das ärztliche Perſonale dienen. In jeder Cabine iſt ein Waſchtiſch, deſſen unterer Theil zugleich als Wäſchkaſten benutzbar iſt und ihm gegenüber ein bequemes Fauteuil, welches ſich auf den Druck einer Feder in zwei Dritttheile ſeiner Breite umlegen und dadurch in ein bequemes Ruhebett umwandeln läſst, ähnlich den engliſchen Kleiderſchrank-Betten; das letzte Dritttheil bleibt Fauteuil und beherbergt an der Rückwand einen leeren Raum, der als Kleiderſchrank dient. Eine feſtgemachte Moderateurlampe, ein auf- und zuklappbares Schreibtiſchchen und eine Uhr mit Baro- und Thermometer vervollſtändigen die ebenſo compendiöſe als zweckentſprechende Einrichtung. Die Waſchbecken der Toilette ſowie das Cloſet werden durch das Waſſer des Reſervoirs durch Röhrenleitung geſpeiſt.

Bisher war in der Regel den Aerzten eines Sanitätstrains — gewöhnlich 3—4 an der Zahl — ſtets ein gemeinſamer, mit gar keinen Bequemlichkeiten ausgeſtatteter Raum, oder ein einfacher Perſonenwagen I. Claſſe zugedacht worden. Bedenkt man jedoch, daſs die Aerzte ihrem ſehr angeſtrengten Dienſte wochen- ja monatelang obliegen müſſen, ſo wird man leicht einſehen, wie unbequem für den Einzelnen dieſes ſtete Beiſammenſein in einem engbemeſſenen Raume ſein muſs. Es iſt unbeſtreitbar ein ſehr glücklicher Gedanke von Mundy geweſen, in dieſer Form das Princip der Trennung der Aerzte durchgeführt zu haben, denn damit iſt trotz des Zuſammenlebens doch Jedem die Freiheit des eigenen Thuns und Laſſens geſichert.

Wagen dieſer Qualität ſind auch im gewöhnlichen Betriebe ſehr brauchbar, wenn man einmal das Syſtem der ſeparirten Schlafcoupés allgemeiner einführen wird, denn ein beſſeres und bequemeres Schlafcoupé läſst ſich denn wohl kaum erſinnen.

Der mittlere und die ſeitlichen Gänge erhalten ihre Beleuchtung und Ventilation von oben durch einen Dachreiter mit ſeitlichen Fenſtern, die ſich nach Belieben öffnen und ſperren laſſen. Jede Cabine dagegen hat zwei eigene groſse Seitenfenſter. Um Wiederholungen zu vermeiden, ſei erwähnt, daſs alle Wagen des franzöſiſchen Trains ähnliche Dachreiter beſitzen, nur haben der Arzt- und der Küchenwagen nur je eine mittlere Laterne, der Magazins- und Proviantwagen je zwei an den Enden des Wagendachses angebracht, während die Lazarethwagen, denen die meiſte Ventilation nothwendig iſt, ſogar drei Dachreite, einen mittleren, gröſseren und an den Enden je zwei kleinere beſitzen. Alle Laternen ſind entſprechend dem Längsdurchmeſſer des Wagendaches angebracht. Aeuſsere Gitter- oder Jalouſienvorrichtungen fehlen hingegen complet.

Im Magazin- und im Proviantwagen begegnen wir zwei gewöhnlichen Güterwagen. Abſperrbare Behälter für Wäſche, Bettutenſilien, Verbandgeräthe, Apotheke, für friſche und conſervirte Nahrungsmittel, Getränke etc., weiſen jedem Artikel einen beſtimmten Raum zu. Der Magazinwagen enthält nebſtbei noch eine Schlafſtätte für den Contable und einen Ofen ſammt Waſſerreſervoir.

Auch der Küchenwagen, ein gewöhnlicher Güterwagen, iſt muſterhaft eingerichtet. Es iſt überhaupt gar nicht ſo leicht, in einem ſo beſchränkten Raume alle die vielen Einrichtungen unterzubringen, welche nothwendig ſind, um für 200 bis 300 Menſchen genügende Nahrungsquanta kochen zu können. Wir finden an der einen Seitenwand einen groſsen eiſernen Herd mit 2 Keſſeln, von je 75 Litres Inhalt und 2 kleinere Kannen für Medicamentenabkochungen und Kaffee. Um während des Fahrens das Entweichen der Kochflüſſigkeiten zu verhindern, werden die Deckel der Keſſel mit ſie überbrückenden Querſtangen aus elaſtiſchem Holze geſichert. Die übrigen Küchen-Einrichtungsſtücke ſind an den

Wänden auf Hakenftiften, um fie vor dem Umfallen zu wahren, fixirbar. Gegenüber des Herdes find an der anderen Längswand zwei über einander liegende, auf- und zuklappende Betten für den Koch und den Küchenjungen und daneben ein Wafchtrog und ein Spülichbaffin, das fich auf den Bahnkörper öffnet. An den vier Waggonecken endlich find grofse Schränke zum Aufbewahren des Efszeuges etc., welche 4 Wafferbehälter über fich tragen, mit einem Gefammtinhalte von 1800 Litres. Gefüllt werden fie vom Dache aus.

Auch die Bleffirtenwagen find aus Güterwagen conftruirt und vermögen 10 Liegende, je 2 über einader, zu faffen. Drei Reihen find an der einen Längswand untergebracht, zwei an der anderen; der dazwifchen frei bleibende mittlere Raum dient zur Unterbringung eines Ofens und eines Clofets. Letzterer befindet fich nicht im Innenraume des Wagens, fondern wird dadurch von ihm getrennt, dafs der Innentheil der doppelten Wandverfchalung nach innen zu fich abhebt und einen kleinen Zellenraum abfchliefst, der durch eine Thüre abfperrbar ift. Jeder Wagen ift nach Belieben für Sitzende oder für Liegende allein, oder für beide Bedürfniffe einrichtbar. Die Sitzbänke bilden Beftandtheile der inneren Wandverfchalung, die fich nach Bedarf auf- und zuklappen laffen. Die Lagerftellen find Bettladen mit Matratzen, die auf feften eifernen Armen ruhen, welche gleichfalls zwifchen der Doppelwand cachirt werden können. Das Auf- und Abheben der Bettladen ift fehr leicht zu bewerkftelligen. Da fämmtliche Lagerftätten fich über dem Boden befinden, bleibt letzterer vollftändig frei und unterliegt demnach nicht nur die tägliche Reinigung keinen Schwierigkeiten, fondern es ift hiedurch auch dem Principe Rechnung getragen, Verwundete nicht auf dem Boden unterzubringen, weil hier die Erfchütterung zu ftark ift und auch das Pflegen und das Verbinden in tiefgebückter Stellung für den Arzt fehr mühfam, ja für die Dauer ganz unmöglich ift. Wäre jedoch die Noth an Transportmateriale fehr grofs, fo könnte man dadurch, dafs man auch den Boden benützt, den Faffungsquocienten des Wagens auf 15 Mann fteigern. In einem Wagen find auch reglementäre Tragbahren, auf langen Stricken, 3 über einander, fuspendirt. Es foll diefe Einrichtung, der wir nicht das Wort reden können, wahrfcheinlich nur beweifen, wie man mit einigen Stricken im Nothfalle fich helfen könnte, denn felbft mit diefer Vorrichtung kann man mehr Verwundete unterbringen und fie beffer transportiren, als wenn man fie suum ad inftar auf Stroh lagert. Das Anftofsen der Bahren an den Wänden könnte man ja durch Befeftigen der Bahren an letztere mittelft kleiner Stricke, gleichwie im Locati'fchen Bleffirtenwagen, etwas verringern.

Sämmtliche Wagen haben breite Plattformen und abnehmbare Geländer, eine Einrichtung, die gewifs neu und deren Vortheil ein bedeutender ift; auch ift lobend hervorzuheben, dafs die Dachftützen des Geländers fehlen. Erfolgt nämlich das Beladen der Wagen von der Plattform aus, fo hindert das Geländer diefe Procedur wefentlich. Die Träger find genöthigt, mit grofsem Kraftaufwande die Tragbahren fehr hoch zu erheben und trotz aller Sorgfalt kommt dann die Trage doch aus der horizontalen Lage. Die abnehmbaren Geländer beheben alle diefe Schwierigkeiten und geftatten das Beladen, ohne die Wagen erft auskoppeln zu müffen. Auch die Bremfen, diefer fo wichtige Beftandtheil eines Lazarethwagens, der durch richtige Benützung jeden Anprall beim Anhalten und Abfahren des Zuges vermeiden oder wenigftens wefentlich abfchwächen kann, find neuer Inftruction. Statt der Winde ift das Syftem des Zughebels verwerthet, wodurch die Wirkung der Bremfe faft im Augenblicke gewonnen werden kann. Endlich befitzen fämmtliche Wagen breite Kopfthüren, fo dafs der Durchgang ein vollftändiger wird.

An dem französifchen Train preifen wir nochmals hier am Schluffe die Idee der Ventilation vom Dache aus und begrüfsen fie als wefentlichen Fortfchritt, der wohl beachtet werden möge.

Katalog Nr. 41. Königlich baierifcher Generalftab gemeinfchaftlich mit dem baierifchen Landes-Hilfsverein. Eifenbahn-Zug

beftehend aus 4 Waggons: 2 Laftwagen und 2 Perfonenwagen III. Claffe. Jene dienen zur Aufnahme des Depots und der Küche, diefe figuriren als Lazareth- und als Proviantwagen. Die Güterwagen unterfcheiden fich von den gewöhnlichen dadurch, dafs fie auf der einen Kopffeite eine Plattform befitzen, wogegen an der anderen nur ein fchmaler auf den Stofsballen zu legender eiferner Tritt angebracht ift; ferner durch Kopfthüren, welche abfolut zufchmal angelegt find, da man mit gar keiner Tragbahre durch kann; endlich durch Jalouftenfenfter, die an den Seitenthüren jederfeits angebracht find. Die Perfonenwagen haben vor den betriebsmäfsigen keinen Unterfchied, aufser in der inneren Einrichtung. Auch an diefen find die Kopfthüren viel zu fchmal und diefs hat eine noch gröfsere Inconvenienz als bei den Güterwagen. In letztere kann man die Bleffirten von der Seite einlagern durch Oeffnen der breiten und grofsen Seitenthüren; bei den Perfonenwagen müfsten aber die Bleffirten, da man mit der Tragbahre nicht durch kann, abfolut auf den Händen hineingetragen werden. Gleichfalls hinderlich find die feften Plattform-Dachftützen und die inamoviblen Geländer.

Der Küchenwagen ift fchön ausgeftattet, Alle nur denkbaren Utenfilien, vom Hackbret zum Teller und von der Taffe bis zur Kaffeemafchine find vollftändig vertreten und zieren, blank gefcheuert, die Wände. Zwei Kochherde, ein gröfserer und ein kleinerer und zwei Tifche mit einer daran feftgefchraubten Kaffeemühle und einer Frucht-Schälmafchine vervollftändigen den Inhalt. Die Kochtöpfe aber, 3 an Zahl und verfchieden grofs, befitzen merkwürdigerweife gar keine Vorrichtung, um das Entrinnen der Kochflüffigkeit beim Fahren zu verhindern, fondern fchliefsen mit einfachen Deckeln. Zweckmäfsig ift die Anbringung von 2 Kochherden, denn einerfeits dient der kleinere für geringere Bedürfniffe und anderfeits kann man ihn zum Erhitzen des Waffers benützen, damit das Kochen im grofsen Herde fchneller von Statten gehe, was beim wiederholten Abkochen von Wichtigkeit ift. Im Magazinswagen finden wir nebft anderen auch die Dormitorien für Köchinen und Krankenpflegerinen?! Gewöhnlich beftand bisher das Trainperfonale ausfchliefslich nur aus Männern, was wohl begreiflich fein dürfte. Und was find diefe Dormitorien? Abfperrbare Cabinen, in denen nur ein Lehnftuhl fteht, weiter nichts; dafür geleitet aber die Cabine zu einem Clofet.

Der Krankenwagen enthält nur fünf Betten, freilich viel zu wenig für die Anforderungen, die man an einen Lazarethtrain ftellt; denn um nur 200 Bleffirte zu transportiren, bedürfte es ja 40 Waggons! Dafür haben es aber die Inwohner fehr bequem. Die Betten haben doppelte Federmatratzen und deren Geftelle ruhen noch feparat auf 4 halben Wagenfedern, wovon das eine Ende auf dem Boden feftgeniethet ift, während das andere fich mittelft Rollen bewegt. Die Federkraft ift eminent, und müffen demnach die Lager vorzüglich fein. Ueber jedes Bett find noch kleine Bretchen feftgenagelt, auf denen der Verwundete feine Habfeligkeiten niederftellen kann. Ein Wafchtifch und ein Ofen find auch vorhanden. Für Bequemlichkeit ift wohl hinlänglich geforgt; es war aber auch wohl nicht fchwer, da nur 5 Bleffirte per Wagen berechnet wurden. Vom praktifchen Standpunkte betrachtet, ift aber diefs ganz und gar unftatthaft, da im Kriege der Raum nicht verfchwendet, fondern im Gegentheile möglichft gefpart werden mufs. Für Ventilation müffen nur die Fenfter forgen.

Katalog Nr. 43. Ludwigshafen Waggonfabrik, Actiengefellfchaft in der baierifchen Pfalz. Lazarethzug beftehend aus 4 Waggons, und zwar:

1 Lazarethwagen mit 8 Betten.
1 Waggon für Verwaltungsperfonal und Zugführer.
1 Waggon für das ärztliche Perfonale.
1 Waggon für Küche und Vorräthe.

Beim Pfälzer Zug, der durch Herrn Director Rudolf Schmidt erbaut wurde, find ausfchliefslich nur Güterwagen verwendet, an welchen Kopfthüren, und in Charnieren bewegliche eiferne Trittbretter angebracht wurden, welche die

Plattformen erfetzen follen. An den Seitenwandungen ausgefchnittene Fenfter follen für Licht und Luft forgen.

Die wichtigfte Pointe befteht aber in der Anbringung regulirbarer Federn nach dem Syfteme des Herrn Ober-Mafchinenmeifters Brockmann in Stuttgart. Durch Wegnahme einzelner Blätter laffen fie fich jeder beliebigen Tragfracht accomodiren, wodurch die Güterwagen, was Federung anbelangt, den Perfonenwagen gleich gemacht werden können. Die innere Einrichtung befteht für die Bleffirtenwagen in der Unterbringungsmöglichkeit von 8 liegenden Verwundeten, von denen 4 an Gurten fuspendirt hängen, 4 hingegen auf dem Boden gelagert werden. 4 kleine Hackerlingpölfter für die 4 Füfse jeder Tragbahre follen die Erfchütterung und die Gewalt der Stöfse dämpfen!? Als Beheizung dient ein Patent Füllofen nach Profeffor Meidinger.

Die Suspenfion der Bahren im Pfälzer Zuge unterfcheidet fich von der gewöhnlichen dadurch, dafs die Traggurten, je 2 für eine Bahre, an den Seitenwandungen befeftigt find und mit einfachem Klange beide Füfse der Tragbahre umfaffen. Die Seitenwandungen befitzen an den Stellen, wo die Tragbahren fich anlegen, kleine Pölfter, beftimmt, die Stöfse der feitlichen Schwankungen zu dämpfen. Es ift diefe Variante jedenfalls der Suspenfion mit langen Gurten, die am Plafond ihre Befeftigung finden, vorzuziehen, da die Schwingungen geringer ausfallen müffen, indem die Bahre fchon durch die Richtung der Traggurten an die Seitenwandungen angeprefst wird; ob fie aber der gewöhnlichen Suspenfion mit kurzen Riemen vorzuziehen fei, diefs möchte ich fehr bezweifeln. Jedenfalls ift die Schmidt'fche Suspenfion für gewöhnliche Güterwagen mehr zu empfehlen, da fie alldort leichter anzubringen ift, indem die zur kurzen Suspenfion nothwendigen Pfoften in keinem Güterwagen vorhanden find. Sehr wünfchenswerth wäre es, wenn künftighin auch die unteren Bahren gleich den oberen fuspendirt würden, da wir uns gegen das Lagern der Bleffirten auf dem Boden des Waggons ganz entfchieden ausfprechen müffen; ferner wäre es fehr zweckmäfsig, wenn jeder Wagen für zehn Bleffirte eingerichtet würde.

Der Küchenwagen befitzt einen Kochherd, deffen Keffel im Innern einige Zoll unter dem freien Rande einen gewölbten metallenen, ringförmigen Vorfprung trägt, welcher gegen das Keffelinnere feine Concavität richtet, abnehmbar ift und das Entweichen der Kochflüffigkeit beim Fahren dadurch verhindert, dafs er jede Flüffigkeitswelle bricht und zurückwirft.

Solche Küchenwagen follen jedem Train zwei zu Gebote ftehen, auf dafs man den Zug im Nothfalle theilen und jede Hälfte für fich fort functioniren könne, was namentlich beim Einfammeln der Bleffirten aus verfchiedenen Punkten von Vortheil fein mufs.

Der Arztwagen hat zwei Tragbahren auf dem Boden liegen, nebftdem ein kleines unbequemes Sopha und die Apotheke.

Plambeck, Hamburg: Ein gewöhnlicher gefchloffener Güterwaggon mit zehn in Federn hängenden, feitlich befeftigten Lagerungsfchweben. Am Güterwagen ift nicht die geringfte Umgeftaltung getroffen, aufser dafs Fenfter eingefchnitten wurden. Er entbehrt alfo des nothwendigen Principes der Durchgängigkeit, und ift fchon aus diefem Grunde für geordnete Lazarethzüge unbrauchbar. Diefer Wagen hat aber auch nur den Zweck zu zeigen, wie man im Nothfalle, wenn es an Allem gebricht und nur die eben von Waaren geleerten Güterwagen zu Gebote ftehen, vorgehen könne, um die Bleffirten nicht auf den Boden zu lagern. Zehn Bahren werden in zwei Reihen mit langen Stricken am Plafond befeftigt nach demfelben Principe, das Mundy in einem der französifchen Wagen zur Anfchauung brachte. Der Unterfchied befteht nur darin, dafs Mundy jedes Stückende am Plafond für fich auf höchft einfache Weife befeftigt, während Plambeck alle 4 Enden in eine Art Klammer vereiniget, die, einer Beifszange ähnlich, Zarge genannt, ohne weitere Vorkehrungen im Augenblicke an einen der Dachbalken angehängt werden kann. Da hier das Princip der langen Suspenfion ver-

treten iſt, ergibt ſich die Nothwendigkeit, an den Seitenwandungen hufeiſenförmige, eiſerne Federn anzubringen, welche den Anprallſtoſs verringern. Die Federung der Zarge beſteht darin, daſs knapp unter der Klammer eine Federſpirale angebracht wurde, ähnlich der Vorrichtung in den preuſsiſchen Lazarethwagen IV. Claſſe. Ein Mantelofen nimmt die Mitte der einen Seitenwand ein.

In dem ſüdlichen Transepte der amerikaniſchen Abtheilung im Induſtriepalaſte ſtellte Evans das kleine Modell eines Harris'ſchen Lazarethwaggons aus, der ſchon in der letzten Pariſer Ausſtellung zu ſehen war. Es iſt einer jener groſsen, vierachſigen Salonwagen, wie ſie in Amerika für den gewöhnlichen Perſonenverkehr gebräuchlich ſind.

Die Wagen ſind ausnehmend lang, haben Kopfthüren und Plattformen und neben den gewöhnlichen ſeitlichen Wagenfenſtern noch eine die ganze Länge des Daches einnehmende Lanterne mit aufklappbaren Seitenfenſtern. Für Lazarethzwecke werden ſämmtliche Sitze entfernt und dafür zwei Reihen vom Dache bis zum Boden reichender Pfoſten angebracht, welche die laterale innere Befeſtigung der Tragbahren an Gummiringen beſorgen, wogegen die laterale äuſsere Befeſtigung mit gleichen Ringen an den Seitenwänden erfolgt. Der Mittelgang bleibt frei. Die Tragbahren werden in drei Reihen übereinander ſuspendirt, ſo daſs ein einzelner Wagen 30 Bleſſirte aufnehmen kann. Die Enden des Wagens ſind theils zu einem kleinen Zimmerchen, theils zu der Ofen- und Cloſetanlage benützt. Wir müſſen uns vom hygieniſchen Standpunkte gegen die ſo maſſenhafte Anhäufung von Kranken und Bleſſirten in einem relativ doch ſo beſchränkten Raume ausſprechen, und zu Transportzwecken für die Benützung von nur zweiachſigen Wagen mit Kaſten geringerer Dimenſion plaidiren.

Noch müſſen wir zum Schluſſe zweier Waggongeſtelle gedenken, die von Lipowſky und von Wahl in Stuttgart ausgeſtellt wurden. Es ſind dieſs maſſive, länglich viereckige Holzgeſtelle, welche zwei übereinander hängende Bettladen gut federnd tragen. So vorzüglich auch die Federung ſein und ſo excellent man auch darauf ruhen möge, ſo ſind ſie doch im Felde unpraktiſch, denn wie kann man ſie im Nothfalle bekommen, wo ſoll man dieſen aufbewahren, um ſie bei der Hand zu haben? Nebſtdem empfehlen ſie ſich auch nicht ihrer Koſtſpieligkeit wegen, die Eiſenbahn-Geſellſchaften hingegen ſollten ſolche Geſtelle in allen gröſseren Stationen vorräthig haben, um bei etwaigen Eiſenbahn-Unglücken raſch zweckmäſsige Lager zum Transporte der verunglückten Paſſagiere zur Hand zu haben. Dieſe Geſtelle können in jeden beliebigen Wagen untergebracht werden.

Zu dieſer Kategorie von Geſtellen wäre auch noch die in einem der franzöſiſchen Wagen untergebrachte Tragſchwebe des Grafen Beaufort (supportoir élaſtique) zu rechnen. Sie beſteht aus zwei viereckigen Holzrahmen, welche mit eiſernen Spiralfedern concentriſch mit einander verbunden ſind. Der äuſsere gröſsere Holzrahmen kommt auf dem Boden des Wagens zu liegen, der innere, etwas kleinere nimmt die Tragbahre auf. Dieſe Beaufort'ſchen Schweben federn ausgezeichnet und ſchwingen nach jeder Richtung; auch ſind ſie, weil höchſt einfach, leicht zu beſchaffen, ſehr billig und nehmen, ihrer Kleinheit wegen, auch wenig Platz ein.

Zum Schluſſe muſs ich noch eine Zeichnung erwähnen, welche ein Project zur Einrichtung von Sanitätszügen für die öſterreichiſche Armee darſtellte. Die Eiſenbahn Directionen in Oeſterreich wollten nämlich bis in die jüngſte Zeit nicht zugeben, daſs in den Waggons überhaupt, gleichgiltig, ob Güter- oder Perſonenwagen, Sparren, Haken, Ringe oder dergl. angebracht würden, und daher hat das Kriegsminiſterium Tragbahren bauen laſſen, welche zu Betten hergerichtet werden können.

Sie beſtehen aus einem hölzernen Traggeſtelle, welches von zwei hohen Querfedern getragen wird und mit ſtarkem Segeltuch überſpannt iſt. Wegen der Höhe der Federn bleibt nun zwiſchen der Bahre und dem Boden des Wagens ein groſser Raum über, der laut Reglement nur im Winter mit Stroh, Seegras, Wald-

wolle und dergleichen Zeug ausgefüllt werden foll, um die Verwundeten beffer vor Kälte bewahren zu können, in Sommerszeit dagegen bleibt der Boden unausgefüllt. Sieben derartige Bahren follen nun in einem gewöhnlichen Güterwagen aufgeladen werden, je drei an jeder Kopffeite der Länge nach, der fiebente in der Mitte der Quere nach gelagert.

Aus dem neuen bildlich dargeftellten Projecte ergibt fich, dafs nebft den fieben Tragbetten auf dem Boden, noch andere Tragbahren an den Seitenwandungen fuspendirt werden follen, und zwar 4 für Güter-, 6 für Perfonenwagen.

Wir können mit Bezug auf die Conferenzbefchlüffe diefem Syfteme wohl nicht beipflichten, da hierbei der Durchgängigkeit des Zuges keine Rechnung getragen wird, und auch die einfach auf dem Boden der Wagen hingeftellten Tragbetten durch die Erfchütterung beim Fahren, namentlich zur Sommerszeit, fich verfchieben und theils untereinander und theils an den Wagenwandungen continuirlich an- und abprallen müffen. Hätten aber die Stirnfeiten der Wagen Kopfthüren, fo wäre dann die Einlagerung von fieben Tragbetten unmöglich, da durch die mittleren Bahren die Paffage vollftändig abgefchloffen bliebe; es könnten dann nur entfprechend der vier Ecken des Laftwagens nur vier Tragbetten eingelagert werden.

Die Conferenz nahm in Bezug auf Eifenbahn-Lazarethzüge folgende Befchlüffe an:

Die Ausrüftung von vollftändig hergerichteten Sanitätszügen im Frieden ift vom Standpunkte der freiwilligen Hilfe entbehrlich und zu koftfpielig.

Die Verfammlung ift der Anficht, dafs es im Intereffe der Humanität dringend wünfchenswerth wäre, die Eifenbahn Directionen zu verhalten, für Eifenbahn-Unfälle eine entfprechende Anzahl von zweckmäfsig conftruirten Transportwagen für Verwundete und Kranke anzufchaffen und zu allen Zeiten im Stande zu erhalten, und dafs die betreffenden Regierungen aller Länder im Wege der Gefetzgebung darauf dringen follten, dafs diefe Mafsregel fo bald als möglich zur Ausführung komme (Antrag von Dr. Becher).

Es ift nicht nothwendig, einzelne Specialwagen als Küchen-, Vorraths- und Proviantwagen fchon im Frieden vorräthig zu halten, dafür foll aber deren innere Einrichtung fchon im Frieden hergeftellt und bereit gehalten werden. Arztwagen jedoch — foweit die Eifenbahnen nicht fchon bequeme Schlafwaggons mit getrennten Cabinen und vollftändigem Durchgang befitzen — find eigens herzurichten und bereit zu halten.

Die Lazarethwagen follen folgende Einrichtungen befitzen:

Die Verladung foll von der Stirn- und den Längsfeiten möglich fein, wozu breite Plattformen, breite Thüren und bequeme Treppen nothwendig find. Geländer und etwaige Dachftützen follen wie bei den französifchen Lazarethwagen abnehmbar gemacht werden;

die innere Verbindung der Wagen untereinander foll mit Beihilfe von Thüren von den Stirnfeiten vermittelt werden;

die Herftellung einer gleichmäfsigen Temperatur foll durch doppelte Decken, Fufsböden und Seitenwände, Heiz- und Ventilationsvorrichtungen — Dachlaternen wie im französifchen Sanitätszuge — ermöglicht werden. Das Heizen foll eine Temperatur von + 12 Grad Celfius ermöglichen;

die Beleuchtung bei Tage genügt durch die Dachlaternen und bei den gewöhnlichen Wageneinrichtungen durch Thüren und Fenfter. Bei Nacht wird eine künftliche Beleuchtung, welche die Orientirung im Wagen erlaubt, erfordert;

die Conferenz ift gegen jede Suspenfion, welche gröfsere Schwankungen erlaubt. Für jeden Verwundeten ift unter Vorausfetzung einer entfprechenden Ventilation ein Luftraum von 4 Cubikmeter erforderlich, auch ift eine Anzahl von mehr als 10 Verwundete für einen Wagen nicht zuläffig;

Zum Reinigen des Wagens iſt das Freilaſſen des Bodens nothwendig. Die Abtritte ſollen vom Innenraume des Wagens abgeſchloſſen ſein und ſich direct auf den Bahnkörper leeren; nur für anſteckende Kranke ſind eigene geſchloſſene Cloſets aufzuſtellen;

Ein Sanitätszug ſoll endlich aus höchſtens 50 Achſen beſtehen und den Transport von 200 liegenden Kranken oder Verwundeten geſtatten.

Mit Ausnahme der Fahrordnung der Züge iſt die Führung und Verwaltung der Sanitätszüge nach den für die Feldlazarethe giltigen Normen zu regeln.

Dieſe Poſtulate erklärt die Conferenz für unabweisbar geboten und mit Bezug auf den Koſtenaufwand für zuläſſig.

Als Nachtrag nahm die Conferenz noch folgende zwei von den Herren Profeſſor Esmarch, General v. Baumgarten und Dr. Gori geſtellten Anträge an:

Es dürfen an Sanitätszügen weder beladene noch leere Waggons angehängt werden.

Von Zeit zu Zeit ſollte man einen vollſtändig mit allen nothwendigen Requiſiten und Materiale verſehenen Sanitätszug ausrüſten, um einerſeits zur Belehrung und Einübung des Trainperſonales zu dienen, und andererſeits die Nothwendigkeit ſolcher Einrichtungen zu beweiſen und Intereſſe für dieſelben im Publicum zu erwecken.

Torniſter, Feldtaſchen und Kiſten für den Verbandplatz.

Von einer Verbandtaſche fordert man vor Allem, daſs dieſelbe nicht ſchwer ſei, und eine möglichſt einfache Einrichtung habe. Alles Unnöthige ſoll ſtrenge vermieden und das Nothwendige derart untergebracht ſein, daſs es leicht zu finden ſei und dem Aus und Wiedereinpacken keine Schwierigkeiten biete. Eine Feld-Verbandtaſche ſoll gewöhnlich nur die nothwendigſten Verbandgeräthe und Arzeneien enthalten und wird theils von den Feldärzten und theils von der Sanitätsmannſchaft getragen. Die Verbandtaſchen für Aerzte müſſen ſehr klein ſein und ſollen gleich einer Patrontaſche getragen werden, denn das Baumeln der Taſche an einem Schulterriemen iſt namentlich beim Verbinden in gebückter Stellung ſehr hinderlich und entfallen ihr auch dabei leicht Theile ihres Inhaltes. Die Taſchen für die Sanitätsmannſchaft ſind gröſser und vollſtändiger eingerichtet und werden gleich einem Torniſter auf dem Rücken getragen, daher auch der Name Verbandtorniſter. Unter letzteren fand die in der belgiſchen Armee eingeführte Verbandtaſche von Hermant die meiſte Anerkennung.

Unter dem Namen „Erſter Verband“ waren kleine Pakete — 10 Centimeter lang, 7 Centimeter breit und 2 Centimeter dick — ausgeſtellt, mit einer Umhüllung aus gefirniſstem Seidenpapier, die mit einer ſogenannten Sicherheits-Stecknadel verſchloſſen, auf der Vorderſeite die Aufſchrift trugen: Erſter Verband, enthält:

1. Dreieckiges Fach.

2. Stückchen engliſcher Charpie mit Carbolſalbe (1:10) beſtrichen, nebſt 2 Stück Wattecharpie in gefirniſstem Papier eingeſchlagen.

Der Zweck dieſer Päckchen ſoll ſein, jedem Soldaten auf dem Schlachtfelde die Möglichkeit zu bieten, raſch und ohne ärztliche Hilfe abwarten zu müſſen, die eigenen Bleſſuren oder jene des verwundeten Kameraden auf eine ebenſo leichte als zweckmäſsige Weiſe verbinden zu können. Es kann dieſer Gedanke des Geheimraths Profeſſor Esmarch nicht genug gewürdigt und geprieſen werden, wenn man bedenkt, wie ſpät nach erlittener Verletzung die ärztliche Hilfe oft kommt und welche ſchädliche Folgen das längere Nichtverbundenſein für den Verwundeten haben kann. Welcher Segen dagegen liegt in dem raſchen Abſchluſſe der friſchen Wunden auf dem Schlachtfelde? Aeuſsere ungünſtige Einflüſſe

werden dadurch abgehalten und unnöthige Blutverlufte des häufigften vermieden. Das mit Carbolfalbe beftrichene Lintftückchen direct auf die Wunde gelegt, hält Staub und jede andere Unreinlichkeit ab, und was befonders hervorgehoben zu werden verdient, es paralifirt den auf den fpäteren Wundverlauf fo nachtheiligen Einflufs der fo argen, wenn auch mikrofkopifch kleinen Feinde unferes Organismus, die Urfachen jeder Fäulnifs, Pafteur's Aërobien. Die antifeptifche Carbolfäure verhindert aber auch die chemifche Zerfetzung der fetten Salbe. Wenn die Päckchen noch fo lange vor der Anwendung vorbereitet wurden, wenn der Soldat dasfelbe noch fo lange der Sonnenhitze auszufetzen gezwungen war, die Salbe bleibt ftets brauchbar und gut, fie wird nie ranzig. Alfo auch in diefer Beziehung mufs das Carbolcerat jeder anderen Fettmifchung vorgezogen werden. Die Wattecharpie, welche über das Stückchen Lint gelegt wird, gibt einen kleinen elaftifchen Polfter ab, welcher den Druck des Verbandes auf die Wunde vermöge feiner Elafticität verringert und zur Sicherung des Lintftückchens in feiner Lage beiträgt. Das gefirnifste Seidenpapier der Umhüllung endlich über das Ganze gelegt vervollftändigt den Luftabfchlufs, während das dreieckige Tuch den Verband fixirt und completirt. Es erfetzt demnach in diefem Falle kravatenförmig zufammengelegt die Rollbinden und ift viel leichter und fchneller anzuwenden als letztere. Allein das dreieckige Tuch kann auch zu anderen Verbänden verwendet werden, wofür die Binden nicht ausreichen, fo beifpielsweife zur vollftändigen Einhüllung des Kopfes, des Fufses, der Hand, zur Stütze für den zerfchoffenen Arm, felbft als Knebeltourniquet bei arteriellen Blutungen etc., kurz wir können wohl mit dem alten und erfahrenen Schweizer Chirurgen Major das dreieckige Tuch als Univerfalbandage bezeichnen.

Esmarch hat nun fchon im Jahre 1868 ein dreieckiges Tuch aus Baumwoll-Stoff erzeugen laffen, worauf bildlich alle verfchiedenen Applicationsweifen desfelben dargeftellt waren, mit dem wohlgemeinten Rathe, es in allen Armeen einzuführen und jeden Soldaten damit auszurüften, der dann fchon im Frieden theils durch Befichtigung der Zeichnungen, und theils durch praktifche Demonftrationen und Uebungen in die Lage verfetzt werden follte, im Nothfalle felbftftändig einen proviforifchen Verband anlegen zu können. Es ftellte, wie bekannt diefes Tuch ein gleichfchenkliges Dreieck vor, von 120 Centimeter Bafis und 60 Centimeter Höhe, worauf an vielen prachtvollen Figuren, die ein Gefammtbild mit Hintergrund darftellen, in 34 Nummern alle nur denkbaren Anwendungsweifen des Tuches dargeftellt waren. Wer erinnert fich nicht des niedlichen kleinen Büchleins, welches, von Esmarch verfafst, alles Wiffenswerthe über die Anwendung des dreieckigen Tuches darftellte, und ftatt einer Tafel letzteres in natura beigelegt enthielt. Es erlebte ja zwei Auflagen, wurde von Vernueil ins Französifche überfetzt und bahnte fich überall den Weg, wo überhaupt Sinn für Verwundetenpflege herrfcht. Der Einführung diefes Buches in den Armeen ftellten fich jedoch Bedenken entgegen, und die Militärverwaltungen fträubten fich dagegen unter Anderem mit der fonderbaren Behauptung, man dürfe einem Soldaten, der in den Krieg geht, nicht ein folches Bild mitgeben, auf welchem die Schrecken des Schlachtfeldes dargeftellt feien; diefs könne die Leute muthlos machen!! Das eigentliche, jedenfalls plaufiblere Motiv der Ablehnung war jedoch ein anderes: der hohe Koftenpreis. Es war nämlich dazumal nicht möglich, das Tuch allein unter fieben Silbergrofchen zu produciren. Das ganze Packet hätte demnach per Stück acht Silbergrofchen gekoftet. Diefs war allerdings ein gewichtiger, ein Hauptgrund gegen deffen allgemeine Einführung in den Armeen, und daran fcheiterten auch die Unterhandlungen, welche das ungarifche Landesvertheidigungs-Minifterium mit der Schwers'fchen Buchhandlung in Kiel — damaliger Producent — im Jahre 1870 eingeleitet hatte.

Diefen beiden Uebelftänden hat nun Esmarch Rechnung getragen, und in letzter Zeit das neue Tuch fabriciren laffen, welches eben im Pavillon zu fehen

war. Dieſes iſt um etwa zwei Centimeter in beiden Durchmeſſern gröſser, denn das frühere, aus billigem, ungebleichten Baumwoll-Stoffe, und wird von dem Fabrikanten Ludwig Guſtav Cramer in Düſſeldorf um den gewiſs billigen Preis von 1⅞ Silbergroſchen das Stück erzeugt und geliefert. Das ganze Verbandpacket dürfte demnach um den Preis von 2½ Silbergroſchen zu haben ſein. Die aufgedruckte Zeichnung iſt viel einfacher, ſie ſtellt nicht mehr als ganzes Bild die Schrecken des Krieges dar, und dürfte Niemanden mehr muthlos machen, als er es etwa von Haus aus ſchon iſt. An ſechs groſsen Figuren, ganz behäbige Männer darſtellend, ſind in 31 Nummern ſämmtliche Anlegungsweiſen des dreieckigen Tuches zu Verbandzwecken klar und deutlich gezeichnet.

Gegenwärtig ſind ſonach alle früher beſtandenen Hinderniſſe gegen eine allgemeine Einführung des „erſten Verbandes“ behoben, und es läſst ſich hoffen, daſs nunmehr nicht nur das ungariſche Landesvertheidigungs-Miniſterium, ſondern auch das öſterreichiſche und die Kriegsminiſterien der anderen Staaten es in die Armeen einführen werden, umſomehr als in der Privatconferenz, der auch hochgeſtellte Militärärzte beiwohnten, die Reſolution der Profeſſoren B. v. Langenbeck, Esmarch und Billroth: „Es iſt zu wünſchen, daſs im Kriege jeder Soldat an geeigneter Stelle ein zweckmäſsiges Verbandzeug bei ſich trage, mit welchem ihm, im Falle ſeiner Verwundung, der erſte Verband angelegt werden könne“ — mit Acclamation angenommen wurde.

Als geeignetſte Unterbringung des Päckchens empfiehlt Esmarch, es in einen Zipfel des Uniformrockes einnähen zu laſſen, damit der Soldat nicht etwa in die Verſuchung gerathe, das Tuch als Fuſs- oder Putzlappen zu verwenden.

Die preuſsiſche Armee hat die von Oberſtabsarzt Dr. Ballhorn modificirten dreieckigen Tücher eingeführt, die aber viel kleiner als die Esmarch'ſchen ſind, und demnach weniger praktiſch ſich erweiſen dürften. Wohl mag der billigere Koſtenpreis dieſe nachtheilige Reducirung der Gröſse hervorgerufen haben, gegenwärtig iſt aber dieſer etwaige Grund beſeitigt, und zweifelsohne wird auch die preuſsiſche und mit ihr die deutſchen Armeen nunmehr Esmarch's Verbandpackete einführen. Die holländiſche Armee hat das neue Tuch bereits in groſsen Quantitäten angekauft, und ſind die Truppen der Expedition damit verſehen nach Atchin geſegelt.

Hoffen wir, daſs alle Armeen, welche zu künftigen Kriegen zu rüſten berufen ſein werden, dieſem Beiſpiele Hollands folgen zum Wohle und zum Heile der Opfer des Krieges.

Plambeck ſtellte mehrere nach Esmarch'ſcher Angabe gefüllte Verbandplatz-Kiſten aus, deren muſterhafter Inhalt im Weſentlichen folgender iſt:

Binden aus Leinwand, Baumwoll-Stoff, Flanell oder Gage von verſchiedener Länge und Breite. Es dürfte nicht unweſentlich ſein, zu bemerken, daſs alle zu Verbänden zu benützenden Binden rein und aus einem Stücke beſtehend ſein müſſen. Die Näthe beim Anſtückeln drücken den gefaſchten Körpertheil und ſind derlei Binden deſshalb zu Lazarethzwecken untauglich; aus demſelben Grunde iſt das Einſäumen der Binden zu unterlaſſen. Jede Binde möge aufgerollt und mit einer Stecknadel geſichert gepackt werden.

Dreieckige Tücher aus neuer oder gebrauchter jedenfalls aber ſtarker Leinwand oder Baumwoll-Stoff, deren Seiten 3 bis 4 Fuſs lang ſein mögen.

Compreſſen. Viereckige Verbandtücher, welche zur Application von Umſchlägen dienen.

Charpie, als gezupfte oder krauſe oder als geordnete. Als ein ſehr gutes Erſatzmittel iſt die engliſche Charpie oder Lint zu bezeichnen, ein einſeitig ſehr rauher Baumwoll-Stoff, der in groſsen, zu Päckchen zuſammengelegten Stücken im Handel vorkommt.

Mit Befriedigung ſahen wir, daſs der öſterreichiſch deutſche Ritterorden eine neue Qualität von Charpie ausſtellte, die durch Zerzupfen von getheerten

Schiffstauen gewonnen wird, und defshalb auch Theercharpie (étoupe gondrounée) genannt wird. Amerika gebrauchte fie im letzten Kriege, und führte fie unter dem Namen Oakum in die Chirurgie ein.

Diefes getheerte Werg wird trocken oder beffer einfach in warmes Waffer getaucht auf die Wunden gelegt. Dank dem Theer enthält es ein desinficirendes Princip, welches die Infectionskeime abhält, ihre fchädlichen Wirkungen zu entfalten, und erfpart man demnach bei ihrer Anwendung jedes andere desinficirende Medicament.

Weifs man nun, wie die in Feldlazarethen zur Verwendung kommende Charpie häufig ausfieht, welcher Schmutz, Staub und Unrath darinnen fteckt, weifs man, dafs in Kriegszeiten ein vorangehendes Reinigen der zu benützenden Charpie oft geradezu unmöglich ift, fo dürfte das viel billigere, reinlichere und leichter zu befchaffende Oakum wohl nicht zu verwerfen fein, ja es hat vor der Charpie noch die Vortheile, dafs es die Wundfecrete leichter durchfliefsen läfst, dafs es den Wunden weniger feft anklebt, weil nicht hygrofkopifch, und dafs es viel feltener gewechfelt zu werden braucht, indem es jede Zerfetzung der Wundfecrete abhält. Das Oakum hat endlich einen fehr angenehmen Geruch, reizt die Wundflächen nicht im geringften, ift den Refpirationswegen vermöge des Theergeruches eher zuträglich als nachtheilig, und purificirt, wenn angehäuft, ganz entfchieden die Luft der Krankenfäle. Zu Schnüren, Peitfchenfchmifs ähnlich gedreht, bildet die Theercharpie ein viel befferes Mittel, das Abfliefsen der Wundfecrete aus Hohlgängen zu erleichtern, als die Leinwand oder Charpiewicken, da letztere durch ihr Aufquellen gewöhnlich die Wundfecrete eher zurückhalten, indem fie die Hohlgänge verftopfen. Das Nichtaufquellen der Theercharpie-Schnüre und der Umftand dafs fie die Zerfetzung der Wundfecrete eher verhindern als befördern, ermöglicht es auch, fie in den Hohlgängen lange liegen laffen zu können, wodurch fie im Nothfalle felbft den Mangel an Drainageröhren zu erfetzen vermögen.

Durchzüge oder Untertücher (alèze), id est halbe Leintücher oder jedenfalls grofse Tücher, welche den Zweck haben, unter das Becken des Kranken gelegt zu werden, um die Bettlaken vor rafcher Verunreinigung zu fchützen.

Luftpolfter aus Kautfchuk-Leinwand zur bequemen Bettung von Kranken, die an Druckbrand leiden.

Kopfnetze aus groben Baumwoll-Fäden gehäkelt und einem Zugbande am Rande zum Verbinden von Kopfwunden.

Watte und zwar ungeleimte zur Polfterung von Schienen, Bein- und Armladen etc.

Wafferdichte Stoffe zu Unterlagen zum Schutze der Bettwäfche und zum Bedecken feuchter Umfchläge, als Wachstuch, Guttapercha-Papier, Kautfchukleinwand, gefirnifstes Seidenpapier etc.

Schwämme von allen Gröfsen, wohl ausgekocht und gereiniget und von guter weicher Qualität, da fie meiftens zu Operationen gebraucht werden.

Eisbeutel aus Kautfchuk oder Pergamentpapier.

Wunddouchen (Irrigatoren) von Blech mit elaftifchem Schlauch und Zinn- oder Beinfpitze. Sie dienen zum Abfpülen der Wunden und haben längft die zu diefem Zwecke früher verwendeten Schwämme und Wundfpritzen verdrängt. Letztere find jedoch nicht zu umgehen, wenn man Flüffigkeiten mit einer gewiffen Kraft in Höhlen oder Canäle des Körpers hineintreiben will.

Eiterbecken, nierenförmig und von verfchiedenen Gröfsen aus Meffing, Eifenblech oder Hartkautfchuk. Letztere find vorzuziehen, da fie beim Anlegen am nackten Körper den Bleffirten weniger unangenehm afficiren als das kalte Metall.

Badewannen zu conftanten Bädern, continueller Irrigation der oberen oder unteren Extremität.

Chloroform-Apparate. Die Esmarch'fchen Modelle, wohl die einfachften und zweckentfprechendften, beftehen bekanntlich aus einem Eifendraht-

Gerüfte in der Form ähnlich einem halben Hunde-Maulkorbe, welches an der convexen Seite mit einem poröfen Stoffe überzogen ift, auf dem das Chloroform tropfenweife aufgefchüttet wird. Dazu ift noch eine Krückenzange zum Vorziehen der Zunge beigelegt, beides in einem Lederetui untergebracht.

Gypskaften von Blech wohl verfchliefsbar und mit gutem frifchgebrannten Gypspulver gefüllt.

Beftecke zum Auffchneiden des Gypsverbandes, eine Gypsfcheere und ein Gypsmeffer enthaltend. Ich würde dem Beftecke noch ein Paar krumme Hey'fche Sägen beigeben, da fie, wie ich mich vielfältig überzeugt habe, am beften zu diefem Zwecke dienen.

Schienen, Beinladen und Lagerungsapparate verfchiedener Art. Hiezu find auch leere Kiffenfäcke aus feftem Stoffe zu rechnen, die man vor der Anwendung mit Häckerling (klein gehacktes Stroh) oder Sand füllt.

Verbandtafchen für Wärter und Gehilfen, eine Scheere, ein Rafirmeffer, eine Kornzange und eine anatomifche Pinzette enthaltend.

Etuis mit Heftnadeln und Nähmaterial nebft Stecknadeln.

Möchten doch alle Verbandkiften, welche die Privathilfe den Lazarethen beiftellt ähnlich den Esmarch'fchen fein, wie oft bekommt man fie mit unnützem und unbrauchbarem, ja fchädlichem Zeug gefüllt, mit unreiner Charpie, fchmutzigen Verbandftücken, zerriffener Wäfche und anderen zweifelhaften Liebesgaben mehr.

Hofpitalbedarf.

Unter diefem generellen Namen find die verfchiedenften Objecte verftanden von denen theilweife fchon die Rede gewefen ift. Wenn wir wie bisher dem Specialkataloge folgen wollen, können wir fie in folgende Gruppen abtheilen:

Baraken und Zelte,
Betten und Operationstifche,
Verbandmaterial,
Chirurgifche Inftrumente, Apparate, und Feldapotheken,
künftliche Gliedmafsen und Erfatz von zerftörten Kiefertheilen.

Baraken und Zelte. Das Bedürfnifs, Verwundete und Kranke in Zelten und Baraken unterzubringen, ift einerfeit aus der Beobachtung hervorgegangen, dafs die Behandlung derfelben unter dem Einfluffe der freien Luft relativ und abfolut günftigere Heilungsrefultate ergebe, als jene in gefchloffenen Localitäten und ferner aus den Schwierigkeiten, im Kriege gute und geeignete Gebäude in genügender Anzahl aufzutreiben.

Von den öffentlichen Localitäten einer Stadt, welche zu Lazarethzwecken Verwendung finden können, und öfters fchon Verwendung fanden, find folgende zu erwähnen:

Hofpitäler, wenn vorhanden, eignen fich hiezu natürlich in erfter Linie fchon vermöge ihrer fchon beftehenden Einrichtungen ad hoc: der Betten, der Küche, des Wartperfonales, der hygienifchen Verhältniffe überhaupt. Doch felbft die beften Hofpitäler find für eine gröfsere Anhäufung von Bleffirten gefärlich, weil fie durch die frühere conftante Benützung mit fchädlichen Stoffen imprägnirt find, welche fich nur fchwer befeitigen laffen und bald ihren verderblichen Einflufs auf die Verwundeten zu Tage treten laffen (Hofpitalismus).

Aus ähnlichen Gründen, denen noch ein gewöhnlich abfoluter Mangel jeglicher hygienifcher Einrichtungen namentlich in Rückficht auf Ventilation und Canalifation fich beigefellt, eignen fich auch nicht Kafernen, Kirchen, Schulen und Fabriksgebäude. Kirchen befitzen dank ihrer hohen Fenfter gar keine Ventilation, haben Sommer und Winter eine ftets gleiche feuchte

und dumpfe, weil ftagnirende Luft, und entbehren aller übrigen, einem Lazarethe unentbehrlichen Bedürfniffe.

Beffer fchon eignen fich Vergnügungslocale, Eifenbahn-Hallen und andere dergleichen Säle, obwohl auch diefe infoferne zu verwerfen find, als das Princip der Accumulation von Verwundeten in einem und demfelben Raume forgfam zu vermeiden ift. Am geeignetften find wohl Schlöffer und Privathäufer, die aber vermöge des allzugrofsen Zerftreutfeins der Verwundeten die ärztliche Pflege ungemein erfchweren.

Wenn man diefe Punkte im Auge behält, wird man in Kriegszeiten die Nothwendigkeit der Zelte und Baraken nicht nur im Allgemeinen, fondern auch fpeciell für Städte und gröfsere Ortfchaften anerkennen müffen.

Zelte find im Allgemeinen viel weniger geeignet als Baraken, denn abgefehen davon, dafs fie in der kalten Jahreszeit nicht zu benützen find, befitzen fie noch einige Mängel, welche fie auch zu Sommerszeit unangenehm machen, fie widerftehen nämlich fchwerer dem Regen und dem Winde, und geftatten eine entfchieden ungenügendere Ventilation als gefchloffene Räumlichkeiten, wefshalb auch in jedem Zelte eine gewiffe dumpfe Luft fich jedem aufmerkfamen Beobachter bald bemerkbar machen wird. Den einzigen und unleugbaren Vortheil befitzen Zelte durch den Umftand ihrer Transportabilität und der Möglichkeit fie in kürzefter Zeit aufftellen und wieder zufammenpacken zu können.

Wir fanden folgende Zeltmodelle vor:

Bodwig & Comp. Köln und Mühlhaufen am Rhein transportables Zelt, eingeführt in der königlich-preufsifchen Armee und 1870 gebraucht. Mit doppeltem Dach und doppelten Wänden aus Segeltuch. Leicht auf- und abzurüften und etwa acht Betten Faffungsraum.

Couette St. Ouen du Tilleul Eure Frankreich, Lazarethzelt für 14 Kranke Operationszelt und Arzteszelt. Das Gerippe, welches die Zeltleinwand trägt, ift gleich einem Regenfchirme auf- und abklappbar, fehr leicht und doch hinreichend feft.

Lifchine à St. Petersbourg Modéle d'une tente d'ambulance avec carcane de fer et toit en lattes pouvant se rouler pour le transport. Hervorzuheben ift bei diefem von den gewöhnlichen Zelten namentlich ob des Daches abweichenden Modelle, dafs das Zelt durch Anftückeln beliebig verlängert werden kann, ein Vortheil der bedeutend fich verringert, wenn man an das Poftulat denkt, dafs die Anhäufung von Bleffirten in einem Raume vermieden werden müffe.

Dem reglementären Zelte für 3 Officiere, welches das ruffifche Kriegsminifterium ausftellte und welches den gewöhnlichen Zelten analog conftruirt war, laffen fich auch alle letzteren zukommenden, früher erwähnten Mängel vorwerfen. Wie foll denn auch ein Leinwand-Zelt ventilirt werden, das am Dache keine Vorrichtungen hiezu befitzt und auch kein Fenfter hat. Die Spalten, welche aus dem Zurückfchlagen der Seitenwände refultiren, find hiezu ungenügend und felbft diefe Oeffnungen müffen ja bei ungünftiger Witterung gefchloffen werden. Einen ferneren Uebelftand der Zelte bildet der Boden. Gewöhnlich ift es nur geftampfte Erde, felten Holzbreter, die aber auch nur einfach auf dem Boden liegen und demnach vor Feuchtigkeit nicht zu fchützen vermögen.

In jeder Hinficht zu bevorzugen find Baraken, die je nach ihrer Conftruction eingetheilt werden können in gefchloffene Baraken und in offene Baraken mit ihrer Abart Flugdächer.

Die allgemeinere Verwendung von Baraken zu Lazarethzwecken datirt eigentlich feit dem letzten Kriege zwifchen den amerikanifchen Nord- und Südftaaten. Die „Sanitary Commiffion" hatte es bald erkannt, dafs die im Beginne des Krieges gepflogene Unterbringung der Bleffirten in ftabilen, grofsen, öffentlichen Gebäuden nicht den Anforderungen entfprach, Verwundete und Kranke unter günftige hygienifche Verhältniffe zu ftellen. Auch die Erfahrungen, welche die berühmte englifche Nonne Mifs Florence Mithingale während des Krimkrieges

gemacht und die fie in einem vielgelefenen Werkchen „Notes on hofpitals“ der Oeffentlichkeit übergeben hatte, in dem die Grundzüge und Hauptprincipien der Hofpitalhygiene mit feltener Klarheit und Logik und mit einer ftaunenswerthen Sachkenntnifs dargelegt waren, trugen wefentlich dazu bei, die Sanitary Commiffion zu einer Abänderung des bis dort geübten Verfahrens zu beftimmen und die Errichtung eigener Lazarethe, auch Holzbaraken genannt, in Angriff zu nehmen. Was Amerika mit feinen Baraken-Mufter-Hofpitälern für Erfolge erzielte, ift wohl genügend bekannt. In allen fpäteren europäifchen Kriegen ift diefem Beifpiele, wenn auch nicht in dem grofsartigen Mafsftabe, gefolgt worden und hat man niemals Gelegenheit gefunden, es bedauern zu müffen.

Gefchloffene Baraken, deren man fich insbefondere zu Winterszeit bedient, ftellen länglich viereckige holzerne Häufer dar, welche nebft einem gröfseren Saale einige kleinere Nebenräume beherbergen, für Theeküchen, Clofets und das Wartperfonale. Speifeküchen pflegt man in den einzelnen Baraken nicht unterzubringen, fondern weil man letztere kaum je vereinzelt anlegt, fondern mehrere beifammen gruppirt, fo zieht man es vor, die gemeinfchaftliche Küche, fowie auch die Depôts in eigene Baraken unterzubringen. Die wechfelfeitige Anordnung der einzelnen Baraken variirt je nach dem Terrain, welches fie trägt. Als Poftulat gilt der Grundfatz, die einzelnen Baraken nicht zu nahe aneinander aufzuftellen, damit der Luftwechfel nicht leide, und wieder nicht zu weit voneinander, auf dafs die bequeme Communication und der Lazarethdienft nicht erfchwert werde. Wo möglich, mögen fie mit der Frontfeite dem Süden zugekehrt fein.

Man ftellt die Baraken entweder in Form eines Sternes auf, deffen Centrum die Adminiftrationsgebäude, deffen Strahlen die Lazarethräume bilden (amerikanifches Pavillonfyftem). So waren das Hammond-General-Hofpital auf Point Look out in Maryland, das Mover General Hofpital bei Philadelphia, das Jefferfon General-Hofpital in Indiana u. A. m. erbaut, oder in Form eines ftaffelförmigen Dreieckes mit offener Bafis, beifpielsweife des Lincoln General-Hofpital bei Wafhington oder in Form zweier offener Winkel, die mit ihren Längsfeiten zufammenftofsen, — die Tempelhofer Baraken bei Berlin. — Varianten diefer Typen find natürlich unzählige möglich. Jede gefchloffene Barake mufs den Hauptanforderungen genügen, trocken und luftig zu fein. Um trocken zu fein, mufs die Barake einen Untergrund befitzen, ja es ift noch viel beffer, wenn diefer etwas höher als der Boden fteht, damit die Luft auch von unten circuliren und die Feuchtigkeit des Bodens nicht leicht durchzudringen vermöge. Letzterer foll möglichft fandig und ja nicht muldenförmig gehöhlt fein, damit das Regenwaffer darunter nicht ftagniren könne. Der Unterbau der gefchloffenen Baraken wird gemeiniglich auf Ziegelftöckeln geftellt oder ganz untermauert. Offene Sommerbaraken hingegen werden, wenn es damit fehr Eile hat, nicht auf Ziegelunterbau gezimmert, fondern nur auf dem Boden erbaut, den man nur früher durch Steingerölle oder Steinkohlen-Schlacke (Stromayer's Baraken zu Langenfalza 1866) möglichft trocken legt.

Abfolutes Erfordernifs dagegen für jede Barake ift ein Breterboden. Die Ventilation wird ermöglicht vom Dache aus und durch Fenfter. Vom Dache durch Ventilklappen, Dachlaternen — und von den Fenftern dadurch, dafs man die oberen Carreau's mit Charnieren verfieht, welche deren fpaltförmiges Oeffnen auch bei Wind und Regenwetter geftatten. Gefchloffene Baraken follen an beiden Längsfeiten Fenfter befitzen, wogegen die Kopffeiten mit Thüren verfehen find. Heizvorrichtungen find für den Winter unentbehrlich. Diefe kurzen aphoriftifchen Bemerkungen haben natürlich nur für Feldlazareth-Baraken Geltung, auf Stadtbaraken hingegen, wie beifpielsweife Effe's Baraken in der Charité oder auf das Augufta-Hofpital zu Berlin, haben fie keinen Bezug, da diefe ftabilen Spitälern ähnlich conftruirt zu werden pflegen. Der Faffungsraum einer gefchloffenen Feldbarake variirt natürlich nach deren Gröfse, nie möge man aber zu viele

Verwundete in einem Raume unterbringen, um den Hofpitalismus ja nicht aufkommen zu laffen. Vierundzwanzig Betten dürfte fchon das Maximum fein.

Das Modell, welches fub Specialkatalog Nr. 58 *a* Herr Baumeifter L. Jacobi in Homburg ausgeftellt, dürfte fchon das Erreichbare an Schönheit und Zweckmäfsigkeit bieten. Diefe gefchloffene Winterbarake, welche nach eigenen Ideen Ihrer k. k. Hoheit der Frau Kronprinzeffin von Deutfchland im Jahre 1870 zu Homburg errichtet wurde, ruht auf Ziegelunterbau und ift mit allen früher angegebenen Poftulaten auf das Vorzüglichfte verfehen. Dennoch fcheint uns die Lage der Fenfter zu tief, weil die Luft gerade über den Köpfen der Kranken auf den in gleicher Höhe ftehenden Bettgeftellen ausftrömen mufs.

Sommerbaraken unterfcheiden fich von den gefchloffenen dadurch, dafs fie eine offene oder halboffene Seitenwand befitzen. Das fefte, gewöhnlich mit Steinpappe überzogene Dach hat Firftventilation und ruht auf feften Pfeilern. Die eine Seitenwand fehlt, oder ift nur bis zur Hälfte oder zu zwei Dritttheilen der Höhe oben fowohl als unten aus Bretern gezimmert; den mittleren Reft oder die ganze fehlende Wand nehmen die aufrollbaren Leinenplachen auf, wefshalb man fie auch Zeltbaraken nennt. Trotz der halb oder ganz geöffneten einen Seitenwand ift die andere doch ftets mit Fenftern verfehen, welche Licht und Luft auch bei gefchloffener Leinwandplache zulaffen. Die Betten ftehen in den Sommerbaraken gleichwie in den gefchloffenen Winterbaraken in zwei Reihen einander gegenüber. Denkt man fich nun eine Sommerbarake der Länge nach gefpalten und die eine Hälfte für fich aufgeftellt, fo wird man den Begriff eines Flugdaches bekommen. Ein Flugdach fieht demnach einer Wagenfchuppe ähnlich, hat drei gefchloffene, aber mit Thüren und Fenftern verfehene Wände und ein abfchüffiges Halbdach, die Vorderwand fehlt gänzlich und wird durch die Leinwandplachen erfetzt. Ein Flugdach kann natürlich nur eine Reihe Betten faffen. Das fchönfte und vorzüglichfte an Hofpital-Flugdächern ift während des franzöfifchen Bürgerkrieges 1871 von Profeffor Mundy im Parke von St. Cloud erbaut worden; ein im Sanitätspavillon der Wiener Weltausftellung aufliegender Atlas (Katalog Nr. 115. Ambulance de la grande gerbe. Parc de St. Cloud 1871) gab davon gelungene photographifche Anfichten; ich kenne diefe Mufterbauten auch durch Autopfie. Acht grofse Flugdächer zu je 25 Betten bildeten das eigentliche Lazareth. Viele andere kleinere Baraken und Zelte dienten als Wohnungen und zur Adminiftration. Die Clofets waren nach Moule's Syftem, das heifst mit Erde gefüllt und hatten fich fehr gut bewährt. Die Aufftellung der Baraken war keine typifche, da das Terrain hiezu ungeeignet war, fondern es waren fünf mit der offenen Seite dem Süden zugerichtet, zwei fahen nach Often und eine nach Weften. Ihre Entfernung von einander war 25 bis 30 Meter. Jede Barake, die Form eines länglich-viereckigen Holz- oder Wagenfchuppens darftellend, hatte eine Länge von 40 Meter, eine Breite von 5 Meter. Die Höhe betrug an der offenen Seite 6, an der rückwärtigen Seite, des Abfallens des Daches wegen, 4 Meter. So hohe Flugdächer dürften wohl noch nie erbaut worden fein.

Die ungewöhnliche Tiefe entrückte die Bleffirten den Witterungseinflüffen fo vollkommen, dafs ein Breterverfchlufs des oberften Endes der Vorderwand nahe dem Dache ganz unnöthig war. Der Breterboden war ½ Fufs über das Niveau des Bauplatzes erhöht und waren die Dielen der Länge nach gelegt, damit die Erfchütterung beim Gehen fich nicht den Betten mittheile, was ftets der Fall ift, wenn diefe der Quere nach genagelt find. Die Breterwände hatten eine doppelte Verfchalung und waren alle Fugen für fich noch feparat durch hölzerne Leiften verfchloffen, fo dafs weder Luftzug noch Eindringen des Regens zu befürchten ftand. Ueberdiefs waren noch die Breterwände inwendig mit weifser Oelfarbe und aufsen mit Theer beftrichen, eine Einrichtung, die wohl alle Baraken haben follten, da die rauhen unbedeckten Breter fonft Infectionskeime allzu leicht fixiren, und das Reinigen der Wandungen ungebührlich erfchweren.

Das Dach hatte Steinpappe-Ueberzug. An der geſchloſſenen Hinterwand des Flugdaches waren in gleichen Abſtänden 5 Fenſter, an den zwei Seitenwänden je 1 Fenſter untergebracht, alle etwas mehr als 2 Meter über dem Fuſsboden. Dieſer Punkt kann nicht genug pointirt werden, denn die tägliche Erfahrung zeigt, daſs man in Betreff der Höhe der Fenſter in allen Lazarethen und ſelbſt in den ſtabilen Hoſpitälern infoferne arg ſündigt, als man ſie relativ zu der Bettenhöhe viel zu nieder macht, wodurch der Kranke während des Ventilirens dem Luftzuge ausgeſetzt bleibt. Dieſe Fenſter hatten zwei getrennte, nach unten und oben theilbare Flügel, welche ſich um eine mittlere Achſe drehend, das Oeffnen nach innen zu oder nach auſsen hin geſtatteten. Die vordere offene Wand der Barake wurde durch 12 Stützpfeiler des Daches in 13 gleiche Felder getheilt, welche durch eben ſo viele Segeltuch-Plachen geſchloſſen werden konnten. Die Vorhänge waren auf eiſernen Stäben couliſſenförmig verſchiebbar, und ein Schnurzug ermöglichte deren augenblickliches Oeffnen oder Schlieſsen. Weiters waren an der Frontſeite der Barake auf eine Entfernung von 5 Meter 4 Meter hohe mobile Stangen angebracht, auf welche die Plachen bei ſchönem Wetter in ſtark vorgeneigter Lage befeſtigt wurden, ſo daſs dadurch vor jeder Barake und mit ihr zuſammenhängend ein breites Zeltdach geformt werden konnte.

Die in dieſem von Mundy geleiteten Lazarethe erreichten Reſultate waren glänzend, und entſprachen vollkommen den dortigen ſo vorzüglich gehandhabten hygieniſchen Verhältniſſen. Im Winter wurden die Flugdächer durch Anbringung einer vorderen, mit Fenſtern verſehenen Breterwand geſchloſſen, und bewährten ſich auch als Winterbaraken. Seit 1871 iſt dieſes Flugdach-Lazareth offen im Sommer, geſchloſſen im Winter fort und fort im Gebrauch und bildet quaſi eine Dependance der Militärhoſpitäler von Verſailles und Paris. Es wurde nämlich von der Société françaiſe de ſecours aux bleſſés nach Beendigung des Krieges mit der Commune dem Kriegsminiſterium geſchenkt.

Das Modell einer transportablen Barake für 12 Verwundete, $^1/_{20}$ der natürlichen Gröſse, wurde noch ſub Katalog Nr. 58 von Dr. M. W. C. Gori aus Amſterdam ausgeſtellt.

Betten und Operationstiſche. Betten für Feldſpitäler waren in ziemlicher Anzahl im Sanitätspavillon ausgeſtellt, einfache und complicirte. Vom Standpunkte des Chirurgen müſste man eigentlich für letztere ſchwärmen, da ſie einerſeits den Verwundeten gut zu lagern geſtatten und andererſeits den Mechanismus der natürlichen Entleerungen und des Verbandwechſels zu erleichtern anſtreben; wer aber die ſomatiſchen Nachwehen groſser Kriege eingehender zu beachten Gelegenheit gefunden und in den nach groſsen Schlachten herrſchenden Verhältniſſen genauer ſich hineingelebt hat, wird die Erfahrung gemacht haben, daſs alles Complicirte für Feldlazarethe auf das Entſchiedenſte abzulehnen ſei. Betten mit mechaniſchen Einrichtungen, detachirten Theilen etc., ſo wunderbar ſie ſich auch für die Friedenschirurgie bewähren mögen, ſind für den Sanitätsdienſt im Kriege ganz unmöglich, aus denſelben Gründen, welche im Capitel Tragbahren für letztere Objecte eingewendet worden ſind. Berückſichtigen wir ferner, daſs derlei complicirte Betten entſprechend theuer ſind und man ſie auch nicht ſo leicht zu beſchaffen vermag, ſo wird man wohl dem Grundſatze huldigen, daſs für Feldlazarethe die einfachſten, billigſten, am leichteſten zu transportirenden und dauerhafteſten Lagerſtätten auch die allerbeſten ſeien.

Es empfehlen ſich demzufolge am meiſten eiſerne Bettgeſtelle, die ſich ſehr compendiös zuſammenpacken laſſen und wenig Raum einnehmen, auch aus dem Grunde, weil ſie reinlicher zu erhalten ſind und das Ungeziefer ſchwerer aufkommen laſſen, ferner weil das Materiale dem Brechen und Verderben nicht ſo leicht ausgeſetzt iſt als das Holz. Bei Improviſationen wird man jedoch genöthiget ſein, zu Requiſitionen zu ſchreiten und ſich jener Betten zu bedienen, die eben in loco landesüblich ſind. Einfache Holzſchragen mit Breter-

belag thun fchliefslich auch ihren Dienft und find in kurzer Zeit allüberall zu befchaffen.

Steiner in Wien hat Betten ausgeftellt, die fehr zweckmäfsig fcheinen. Einfache Eifengeftelle mit möglichfter Raumerfparnifs zufammenlegbar und mit einer Unterlage aus ftarkem Drahtnetz, welche den Strohfack überflüffig macht. Ich könnte den Strohfäcken nicht fehr das Wort reden, da das Stroh zur Kriegszeit meiftens doch nicht leicht in fo grofsen Mengen zu befchaffen ift, als dafs ein häufiges Erneuern desfelben möglich wäre. Gefchieht diefs aber nicht, fo wird es zu einem Herde für Infectionskrankheiten. Wir müffen demnach einen zweckmäfsigen Erfatz des Strohfackes nur mit Freuden begrüfsen und das Steiner'fche Drahtnetz ift ein vorzüglicher Erfatz des Strohfackes. Nicht nur, dafs es elaftifcher ift, es behält Eindrücke nicht und Schwerbleffirte können wochenlang darauf gebettet bleiben, ohne Grund zu haben, über ein fchlechtes Liegen zu klagen. Sehr wünfchenswerth für jedes Lazarethbett find Einrichtungen, um den Obertheil des Körpers erhöhen zu können und Vorrichtungen, um ein felbftftändiges Aufrichten des Bleffirten im Bette zu geftatten, falls deffen obere Extremitäten unverfehrt find.

Hölzerne Gerippe, ähnlich den ftellbaren Notenpulten, dienen zum erfteren, eine vom Kopfende über das Bett fich wölbende Eifenfpange, die eine ftarke Schnur mit Querholz trägt, zum letzteren Zwecke. Das Steiner'fche Spitalbett für die chirurgifchen Abtheilungen des k. k. allgemeinen Krankenhaufes in Wien, nach Vorfchlag von Profeffor Billroth, befitzt die letztgenannte Vorrichtung.

Müller in Brandenburg hatte Betten mit mechanifchem Bettenboden, eine kleine Abart der Steiner'fchen Unterlage, welche mit ihr gleiche Vortheile bietet. Die complicirten Bettmodelle, welche Fifcher, Lipowfky und Zülzer zur Anfchauung brachten, mögen an fich fehr praktifch fein, nur eignen fie fich nicht zum Feld-Sanitätsdienfte, ebenfowenig als die Spiralfeder-Einfätze, die zu viel federn und leicht brechen.

Lipowfky hat ein gegliedertes Lagerbett, zugleich zum Heben des Kranken eingerichtet, für Kriegszwecke viel zu umftändlich und complicirt. Das Heben des Kranken mit Beibehaltung der horizontalen Lage ift aber eine zu wichtige und häufige Nothwendigkeit, auf dafs wir nicht hierüber einige Worte fagen müfsten. Ein fehr einfacher, allüberall in kürzefter Zeit zu befchaffender, billiger und praktifcher Apparat, der fich zum Feld-Sanitätsdienfte befonders empfiehlt, ift folgender: Eine beliebige Anzahl Gurten, beiderfeits mit Oefen verfehen, werden quer unter den Körper des Kranken vorfichtig gefchoben und parallel zu einander in möglichft kurzen Diftanzen geftellt. Zwei Holzftangen werden hierauf durch fämmtliche Oefen gezogen und die Stangen durch eiferne Querftäbe in der entfprechenden Abftanz von einandergehalten. Das Ganze zufammengeftellt ift einer Gurtentrage ohne Füfse ähnlich und geftattet das Abheben des Bleffirten vom Bette mit grofser Leichtigkeit.

Menici hatte in der italienifchen Abtheilung des Induftriepalaftes (Gruppe XIV) unter dem Namen Egroleva eine ähnliche Vorrichtung ausgeftellt, nur mit dem Zufatze eines gekrümmten Eifengeftelles mit Flafchenzug, welcher die belaftete Bahre in die Höhe heben foll; ein Beifatz, der als eine Bereicherung in der Erfindung des Ueberflüffigen gelten kann.

Betreffs der Operationstifche in ihrer Verwendung für Lazarethe läfst fich fagen, dafs fie auch nicht zu den unentbehrlichen Artikeln der Feldchirurgie gehören. Befitzt man gerade einen, fo wird man fich deffen freuen können, da er die Operation mit viel mehr Bequemlichkeit auszuführen geftattet als ein gewöhnlicher Tifch, entbehrt man aber eines Operationstifches, was faft zur Regel gehört, fo mag man fich darüber leicht tröften. Die Reuffite einer Operation hängt wohl von der Hand und dem Kopfe des Operateurs und nicht vom Tifche ab und wäre es mit dem Chirurgen wahrlich traurig beftellt, der nicht auf einer improvifirten

Lagerſtätte alle jene blutigen Eingriffe auszuführen vermöchte, welche in das Gebiet der Feldchirurgie gehören.

Wir fanden ausgeſtellt:

Katalog Nr. 60. Deutſches Heerweſen: Operationstiſch für's Feld.

Katalog Nr. 61. Deutſcher Ritterorden (Oeſterreich): Tragbahre zum Operationstiſche umzuformen, von Prof. Mundy,

Katalog Nr. 67. Windler: Operationstiſch.

Endlich Pilz, Set. Petersburg (ruſſiſche Abtheilung des Induſtriepalaſtes): Feld-Operationstiſch mit Strohmatratze, reglementär für die Diviſions-Feldlazarethe.

Unter allen dieſen Operationstiſchen müſſen wir jenen vom deutſchen Ritterorden gewiſs bevorzugen, indem er nicht nur Operationstiſch, ſondern auch Tragbahre iſt; er hat den Vortheil, zu beiden Zwecken gleich gut dienen zu können, und für Feldſpitäler ſowohl, als auch für Krankenhäuſer und Kliniken dürfte dieſer Vortheil gewiſs hoch zu ſchätzen ſein. Da nämlich das Operationslocale von den Krankenzimmern getrennt und davon mehr weniger weit entfernt ſein kann, ergibt ſich die Nothwendigkeit, den zu Operirenden dahin zu tragen und wieder in ſein Bett zurück zu transportiren. Zu beiden Zwecken iſt die Tragbahre nothwendig. Iſt dieſe aber zugleich Operationstiſch, ſo fällt dabei das Moment des vielen Ab- und Aufladens total weg. Dieſer vom Profeſſor Mundy angegebene Tiſch ſtellt deſſen articulirte Tragbahre dar, an der nur einige Veränderungen vorgenommen wurden. Da dieſe ſchon im Capitel Tragbahren genauer beſchrieben und bei den Bleſſirtenwagen (Mundy-Locati und Mundy-Lohner) auch wieder erwähnt wurde, muſs ich ob der näheren Beſchreibung dahin verweiſen. Die zur Verwendung als Operationstiſch vorgenommenen Veränderungen beſtehen einfach darin, daſs beide äuſseren Dritttheile nach abwärts umgeklappt werden können, zu welchem Zwecke der Rahmen durchſchnitten und mit Charnieren ſowohl als auch mit Sperrhaken montirt worden iſt. Der Brancard wird, um die gehörige Höhe zu haben, auf zwei Holzſchragen geſtellt und nun ihm jene Form gegeben, die man eben wünſcht, als: ganz horizontal, mit beliebig erhöhter Rumpfſtütze, und zwar allein oder zugleich mit doppelt geneigter Ebene für die unteren Extremitäten, endlich als Seſſel. Er empfiehlt ſich beſonders für Amputationen und Reſectionen an den Gliedmaſsen, an den oberen, ſeiner relativen Schmalheit wegen die volle Zugänglichkeit von allen Seiten geſtattet, an den unteren wegen der Möglichkeit, das untere Dritttheil der Lagerſtätte im gegebenen Momente nach abwärts klappen und demnach die Extremitäten frei machen zu können. In ſeiner Zuſammenſtellung als Seſſel kann er endlich auch zu Operationen am Mittelfleiſche beſtens verwendet werden. Auch laſſen ſich die drei Theile der Tragbahre ſo compendiös zuſammenlegen, ohne daſs die Continuität der einzelnen Theile aufgehoben würde, daſs ad vocem der leichten Transportabilität gewiſs nichts Beſſeres zu verlangen iſt.

Verbandmaterial. Von der einfachen Rollbinde bis zur complicirten Schienenvorrichtung war ſo ziemlich Alles vertreten, was bis jetzt erſonnen und nachgeahmt worden iſt. Wir fanden Holzſchienen der verſchiedenſten Varietät und der mannigfachſten Form, Blechſchienen, Schienen aus Papier maché, Heiſter'ſche Beinladen, gepolſterte und nicht gepolſterte Bonnet'ſche Drahthoſen und Drahtſtiefel. Schwebevorrichtungen, Extenſionsapparate, Wannen für continuirliche Arm- und Fuſsbäder etc. etc Der deutſche Ritterorden ſtellte auch die Art und Weiſe dar, wie dieſes verſchiedene Lazarethmateriale in den Fourgon gepackt werden ſolle. Es dienten dazu eine Anzahl groſser geflochtener Körbe von viereckiger Form mit Deckel und Schloſsvorrichtungen, welche mit gefirniſster Leinwand überzogen waren, auf der Auſsenſeite des Deckels und der vorderen und hinteren Seitenwand war in Form einer Aufſchrift mit weiſser Oelfarbe die Qualität des Korbinhaltes bezeichnet. Wir ſtimmen dem Gedanken Körbe zum Transporte zu verwenden, vollkommen bei, denn ſie ſind leichter zu handhaben als hölzerne Kiſten und

brechen nicht fo leicht, felbft bei rüder Behandlung. Die Deck-Leinwand fchien uns nur viel zu fchwach und dem Verderben umfomehr ausgefetzt, als ja im Packwagen die Körbe übereinander zu ftehen kommen und fich demnach gegenfeitig drücken und reiben. Dasfelbe Princip der Körbe fahen wir im ruffifchen Pavillon des Induftriepalaftes. Auch hier war das Feld-Sanitätsmateriale in Körben verpackt, allein diefe waren in dickes Schweinsleder förmlich eingebunden und demnach enorm widerftandsfähig. Die Körbe des deutfchen Ritterordens waren freilich improvifirt worden, zweifelsohne wird man aber die gefirnifste Leinwand auch durch Leder erfetzen und fonach wohl allen Anforderungen gerecht werden.

Auch Apparate zum Anlegen von Gypsverbänden und fertige Gyps- und Wafferglas-Verbände waren ausgeftellt. Wefentlich Neues konnten wir nicht entdecken. Mufterhaft fchön waren die Verbände aus der Billroth'fchen Klinik, einige andere Mufter dagegen liefsen wohl fehr viel zu wünfchen übrig. Sehr brauchbar dürfte der Apparat von Wydwodzoff aus Sct. Petersburg fein, der zum fchnellen Eingypfen von Rollbinden dient. Er ftellt einen kleinen Rollkaften dar, in den Gypspulver gegeben wird und der auf dem Boden eine kleine Spalte befitzt durch welche die Binde zieht. Zwei von den Kaftenwänden fenkrecht aufftrebende Pfeiler tragen ein abnehmbares breites Rad, welches durch eine Handrolle bewegt, die Binde aufrollt, nachdem fie durch das Gypspulver gezogen und damit imprägnirt worden ift.

Zu erwähnen wären endlich die von Bäfchlin in Schaffhaufen producirten und ausgeftellten Lazarethartikel unter dem Titel „medicinifche Verbandftoffe", als: carbolifirte Darmfaiten (Catgut) nach Liftes' Angabe zur Nath und Gefäfsligatur, und andere mit Medicamenten (Jod und Eifenchlorid) imprägnirte Verbandftoffe.

Chirurgifche Inftrumente und Apparate, Feldapotheken. In erfter Reihe müffen wir erwähnen Profeffor Billroth's genial erdachte und vollendet fchön ausgeführte Wandtafel mit der Ueberfchrift: „Zur Gefchichte des Pfeil- und Kugelziehens". Nebft einer bildlichen Illuftration der hiezu dienlichen Inftrumente von der grauen Vorzeit bis hinauf zum Tribulkon von Percy, brachte die Tafel auch einige, wenn auch barocke, fo doch treffende Aussprüche alter militärchirurgifcher Schriftfteller über Behandlung der Schufswunden. Einige Exemplare alter Kugelextractoren längft verfchollener Zeiten waren auch in natura beigelegt. Unter den Inftrumenten der Neuzeit zur Auffindung von Bleiprojectilen finden wir ausgeftellt:

Die Nelaton'fche Sonde mit Knopf aus ungebranntem Porcellan, welche dadurch zur Erkenntnifs des Projectiles führt, dafs beim Anftreifen an letzteres das Porcellan einen Bleiftrich aufnimmt. Nicht immer jedoch gelingt der Verfuch, namentlich dann nicht, wenn die Cavität viel Flüffigkeit enthält, Blut oder Eiter, welche den Knopf überziehend den Bleiftrich hindert.* Für fchwerere Fälle, wo man mit der Nelaton'fchen Sonde nicht auskommt, und man mit der Diagnofe, ob Kugel oder ob Knochen, nicht fertig wird, eignen fich beffer die elektrifchen Sonden. Sie beftehen in zwei kupfernen Leitungsdrähten, welche von einander ifolirt innerhalb eines Stäbchens laufen und abgefchnitten enden. Ihre Verbindung kann erft durch ein Metallftück hergeftellt werden, an welches fich beide Polenden anlegen. Eine kleine elektrifche Batterie und ein Signalapparat (Trouvé) oder eine Magnetnadel vervollftändigen den Apparat. Führt man das Stäbchen fondenartig bis zum fraglichen Gegenftande in die Wunde ein, fo wird, falls diefer ein Gefchofsftück ift, das Glockenfignal oder die Abweichung der Magnetnadel augenblicklich den Kettenfchlufs angeben, wogegen diefer ausbleibt, wenn Knochenftücke berührt werden.

* Bekanntlich hat Nelaton bei Gelegenheit der berühmten Garibaldi'fchen Kugel feine Porcellanfonde erdacht und mit ihr auch wirklich die im Ferfenbein fteckende Kugel nachgewiefen.

Endlich ſtellte Gueride aus Paris (iſt leider im Specialkatalog nicht aufgenommen) einen troisquartähnlichen Apparat aus, deſſen Stachel vorne ein abgerundetes Knöpfchen trägt, welches zwei durch rechtwinklig ſich treffende Einſchnitte gebildete kreuzförmige etwa zwei Linien tiefe Furchen beſitzt. Die Furchenränder ſind ſcharf und ſchneidend zugeſchärft. Führt man den armirten Troisquart bis zur Kugel vor, fixirt die Canüle daran, und rotirt dann den feſt angedrückten Stachel an das Bleiprojectil, ſo werden die ſcharfen Ränder der Kreuzfurchen kleine Partikelchen davon wegkratzen und mitnehmen. Entfernt man dann das Inſtrument und beſichtigt die abgekratzten Stückchen mit der Loupe, ſo wird man mit Leichtigkeit die Blei-, eventuell die Knochenpartikelchen zu erkennen in der Lage ſein.

Da aber die Schuſscanäle oft gekrümmte und gewundene Gänge darſtellen, in welche der ſtarre und gerade Troisquart nicht einzudringen vermöchte, hat Gueride die Canüle ſowohl als den Stachel ſeines Explorativinſtrumentes beweglich gemacht; die Canüle beſteht aus einer enggewundenen Metallband-Spirale, der Stachel aus einer enggegliederten Kette ähnlich einer Jeffray'ſchen Kettenſäge. Starre und bewegliche Troisquarts ſammt Loupe bilden den Inhalt des Guerideſchen Etuis.

Zur Extraction von Schuſsprojectilen fanden wir die Kugelbohrer von Baudens, Collin, Movy und Anderen, Kugellöffel nach B. v. Langenbeck, Hakenzange nach Tiemann, auch amerikaniſche Kugelzange genannt, und deren ſehr praktiſche Modification von Mathieu.

Von completen Inſtrumentarien waren auch ſehr hübſche Exemplare ausgeſtellt, ſo von Collin, Mathieu, Windler, Geffer, Leiter, Thürriegl (deutſcher Ritterorden, Inſtrumentarium für den Verbandplatz); dann die reglementären Armee-Inſtrumentarien von Deutſchland, Ruſsland, Oeſterreich, Schweden und Spanien.

Unter dem Titel: „Apparat, um ohne Blutverluſt Operationen an den Gliedmaſſen auszuführen", ſtellte Profeſſor Esmarch (Katalog Nr. 74) eine elaſtiſche Rollbinde und einen etwa fingerdicken Kautſchukſchlauch aus, zwei Apparate, welche für die Friedens- und Kriegeschirurgie von der gröſsten Bedeutung ſind. Seitdem man ſie kennt, werden faſt ſämmtliche Operationen an den Extremitäten auf eine unblutige Weiſe ausgeführt, und Fingercompreſſion ſowohl als Tourniquets haben ſchon jetzt dem Kautſchukſchlauche das Feld geräumt. Esmarch's Gedanke war, das Operationsfeld blutleer zu machen, und es auch bis zur Vollendung des Eingriffes blutleer zu erhalten. Die Applicationsweiſe iſt einfach folgende: Die zu operirende Extremität wird von den Fingern oder Zehen an mit elaſtiſchen Rollbinden feſt umſchnürt bis über die Stelle hinauf, wo das Operationsplanum liegt, wodurch ſämmtliches Blut aus den Extremitäten förmlich aus- und dem Stamme zugepreſst wird. Hierauf wird knapp über der letzten Bindentour der Kautſchukſchlauch ſtramm um die Extremität gewickelt und der Theil derart comprimirt, daſs das arterielle Blut auch nach Abnahme der elaſtiſchen Rollbinde nicht mehr in die Extremität einzudringen vermag.

Durch dieſes combinirte Verfahren kann man jede Extremität ganz blutleer machen, und jede Operation mit Muſse, Ruhe und ohne durch Blutungen geſtört zu werden, ausführen. Die Entfernung des Kautſchukſchlauches ſtellt im Momente die normale Circulation des Theiles wieder her. Bisher gemachte Erfahrungen lehren, daſs man den Kreislauf bis 40 Minuten lang in einem Extremitätstheile aufheben könne, ohne letzterem Schaden zu bringen; auch der Verlauf der Wundheilung erleidet dadurch keine Abänderung. Dieſes Esmarch'ſche Verfahren, welches wohl nicht in der Idee, wohl aber in der Art und Weiſe der Ausführung neu iſt, kann für alle blutigen Operationen, welche unterhalb des Schulter- und Hüftgelenkes auszuführen ſind, Anwendung finden; gegenangezeigt iſt es nur bei eitrigen oder jauchigen Infiltrationen der Weichtheile, weil man dabei ob des ganz ausgiebigen concentrirten Druckes nebſt dem Blute auch die gedachten

Flüſſigkeiten in den Kreislauf zurückpreſſen könnte. Der Kautſchukſchlauch allein iſt aber immer und unter allen Verhältniſſen jedem anderen Compreſſionsverfahren zum temporären Aufheben der Circulation vorzuziehen, wo man letzteres an einem Extremitätstheile auszuüben hat. Zur Compreſſion der arteria ſubclavia oder iliaca eignet es ſich freilich nicht.

Vauzetti Silveſtri und Chaffagnac wollen Esmarch die Priorität der gedachten Methode ſtreitig machen, auch iſt ſie in allerneueſter Zeit in London von Cripps in London inſofern modificirt worden, als die Rollbinde weggelaſſen, und nur der Kautſchuckſchlauch zu beiden Zwecken verwendet wird. Man umſchnürt mit 5 bis 6 Touren des elaſtiſchen Schlauches das Glied am peripherſten Theile, und rollt dann mit einer eigenen Welle ſämmtliche Kautſchuktouren, gradatim eine nach der anderen von der Peripherie zum Centrum, bis das Operationsfeld überſchritten iſt. Es iſt klar, daſs man hiedurch im Stande iſt, alles Blut allmälig zurückzudrängen, und die Wirkung der Rollbinde vollkommen zu erſetzen. Ob dieſes Verfahren aber einfacher ſei als jenes mit der elaſtiſchen Binde, das müſste man wohl a priori bezweifeln.

Handapotheken für den Verbandplatz waren mehrere zur Anſchauung gebracht, namentlich heben wir hervor jene des ruſſiſchen Kriegsminiſteriums als wohl geordnet und gut verpackt in den ſchon erwähnten geflochtenen Körben mit Schweinsleder-Ueberzug, und die ungemein niedliche, leicht transportable und zweckmäſsig eingerichtete Feldapotheke des öſterreichiſch-deutſchen Ritterordens. In der Ausſtattung ähnelt ſie einem kleinen Handkoffer, der auseinander geklappt in zwei Räumen, die wieder durch Deckelverſchluſs zu ſichern ſind, alle jene Medicamente enthält, welche als die nothwendigſten für die erſte Linie zu rechnen ſind. Sämmtliche Gefäſse liegen in eigenen Vertiefungen des Bodens, und deren unverrückbare Lage und der Stoppelverſchluſs wird durch Federdruck vollends geſichert. Das flüſſige Eiſenchlorid iſt durch Leinwandröllchen, die damit geſättigt ſind, erſetzt, eine Einrichtung, die jeder praktiſche Chirurg gewiſs billigen wird. Jedes Leinwand-Stückchen iſt in Guttapercha-Papier eingehüllt, und wird bei der Anwendung einfach glatt auf die Wunde gelegt. Bei Blutungen aus Höhlenwunden dagegen wird das Läppchen trichterförmig in die Höhle hineingeſchoben und der Innenraum mit Charpie tamponirt. Vielfache Verſuche bewieſen zur Genüge, daſs die Wirkung dieſer ſtyptiſchen Leinwand ganz identiſch ſei mit jener des flüſſigen Eiſenchlorides, nur iſt die Art und Weiſe der Anwendung eine viel einfachere, leichtere, und die Finger der Chirurgen ſchonendere, als jene mit dem flüſſigen Präparate. Ebenſo praktiſch erdacht iſt die Einrichtung zur hypodermatiſchen Morfiuminjection. Um nämlich die Abſcheidung kryſtalliniſchen Morfiums aus der Löſung zu verhindern, die doch bekanntermaſsen immer eintritt, wenn die Löſung längere Zeit im Gefäſse ſteht, iſt das Morfiumpulver in der Doſis von je 2 Gran in weithalſige Gläschen von 1 Drachme Inhalt eingeſchloſſen. Bei der Anwendung füllt der Arzt das Gläschen voll mit deſtillirtem Waſſer, und bekommt dadurch eine Löſung von 2 Gran auf 1 Drachme. Das weithalſige Gläschen geſtattet ferner das unmittelbare Einführen der Pravaz'ſchen Spritze ohne Beihilfe der Stichcanüle, wodurch die Nothwendigkeit, die Löſung erſt in ein Schälchen einſchütten zu müſſen, bewirkt und damit man ſie in die Spritze einſaugen könne, wegfällt. Die Menge der bereiteten Löſung iſt auch ſo klein, daſs der Feldarzt kaum je in die Lage kommen dürfte, ſie nicht täglich verbrauchen zu müſſen, wodurch auch der Vortheil ſich ergibt, eines ſtets friſch bereiteten Medicamentes ſich bedienen zu können.

Die oben angedeutete Form der Handapotheke, ähnlich einem Handkoffer, empfiehlt ſich vor jener bisher üblichen mit Etagenfächern aus dem Grunde, weil der Arzt den Geſammtinhalt der Apotheke leichter überſehen kann, und dadurch auch das Aus- und Einpacken bedeutend erleichtert wird.

Das Verdienſt der Einrichtung und Conſtruction dieſer Feldapotheke gebührt dem Director der k. k. Hofapotheke in Wien, Herrn E. Steinebach.

Künſtliche Glieder. Erſatz von zerſtörten Kiefertheilen. Künſtliche Gliedmaſsen haben ausgeſtellt Collin (Paris), Geſſer (Berlin), Leiter (Wien) und Werber (Paris), endlich war auch der öſterreichiſch-patriotiſche Hilfsverein mit einigen vom Bandagiſten Schlecht conſtruirten Gliedmaſsen vertreten. Collin und Werber hatten ausnehmend ſchöne und ſehr leichte Exemplare aus Holz, Leiter nicht minder zweckmäſsige aus Hartkautſchuk. Ein von Billroth's Meiſterhand an beiden Unterſchenkeln amputirter Knabe war im Sanitätspavillon als Diener angeſtellt, ging mit künſtlichen Kautſchukfüſsen ohne Hilfe eines Stockes ſehr behende herum, und bewies hierdurch am beſten die Güte der Leiter'ſchen Protheſeſtücke.

Der Erſatz von zerſtörten Kiefertheilen mit zähnetragenden Vulcanitpiecen war nur durch Hof-Zahnarzt Dr. Berghammer (Wien), und zwar ſo mangelhaft dargeſtellt, daſs ſelbſt der Specialkatalog davon keine Notiz genommen hat. Viel Schöneres und Beſſeres in dieſem Genre ſah man im Induſtriepalaſte, und zwar in der Gruppe XIV., der Länder Amerika, England, Frankreich, Italien, Spanien und Oeſterreich.

Dr. Rouſſel's neuen Transfuſionsapparat zur directen Ueberleitung nicht defibrinirten venöſen Menſchenblutes, habe ich in meinem Berichte über „Chirurgiſche Inſtrumente", Gruppe XIV, Section 4, näher beſchrieben. Es erübrigt mir nur nachzutragen, daſs er ſich praktiſch vollkommen bewährt habe.

Varia.

Unter dieſer Bezeichnung finden wir im Specialkataloge eine Menge verſchiedenartiger Objecte verzeichnet, die wir der Reihe nach anführen, und inſoferne ſie ein beſonderes Intereſſe für uns haben, kurz beſprechen wollen.

Katalog Nr. 118. Dr. Beigel, Wien. Projectile und Projectilſtücke aus dem Kriege 1870 und 1871. Die Unterſchiede in Form und Gewicht der verſchiedenen, im letzten Kriege angewandten Projectile ſind ſo gering, daſs der Chirurg aus ihrer Betrachtung gar keine Anhaltspunkte gewinnen kann um daraus auch nur einen fernen Schluſs auf die Differenzen in der Art und Weiſe ihrer Wirkung machen zu können. Am beſten beweiſt dieſs

Nr. 119. Profeſſor Billroth (Wien). „Beiſpiele von Projectilwirkungen des Chaſſepot- und Zündnadel-Gewehres auf Knochen. Aus dem Kriege 1870 und 1871. Dieſe Knochenpräparate, die jedem pathologiſchen Muſeum zur Zierde gereichen würden, zeugen von keinem weſentlichen Unterſchiede in der Einwirkung der gedachten Projectile. Wie könnte es denn auch anders ſein! Trägt man den vielfachen Einflüſſen und Zufälligkeiten, welche die Qualität der Verwundung durch das Projectil beſtimmen, Rechnung, dann wird man jede gelehrte Differencirung als unnöthige Haarſpalterei erklären müſſen. Anders verhielte es ſich freilich, wenn von einem Unterſchiede zwiſchen Kugel und Spitzgeſchoſs die Rede wäre, es handelt ſich aber nur um ähnliche Projectile.

Nr. 120. France. Miniſtère des traveaux publics hauvetage des naufragés. Flêches porte amarres. Syſteme Delvique Kleine Pfeilgeſchoſſe, welche eine lange, aufgewickelte dünne Schnur tragen, und die aus kleinen Mörſern abgeſchoſſen werden. Erſchallt einmal am Schiffe, wenn es im vollen Laufe die hohe See durcheilt, der ſchreckliche Ruf: „Ein Mann über Bord!" ſo wird in der Richtung, wo der Verunglückte ins Waſſer fiel, der Pfeil abgeſchoſſen, welcher die dünne Schnur während des Fluges abwickelt, deren Ende am Bord zurückgehalten wird. Bemächtigt ſich der Schwimmende der Schnur, dann iſt er auch gerettet, denn an ihr läſst man ein langes Tau in die See herab, welches von der Schnur geführt zum Schwimmenden gelangen muſs.

Nr. 121. France. Verſchiedene Platten (als Muſter) zur Bedeckung von Baraken und Hoſpitälern. Es ſind dieſs verſchieden groſse regelmäſsig geformte

plattenähnliche Holzftücke aus Brettern gezimmert und mit Lehm verfchmiert. Sie find infoferne empfehlenswerth, als man mit ihnen leicht und fchnell jede Barake luft- und wafferdicht verfchallen kann.

Nr. 121. *a)* Heinfen Huch, Braunfchweig. Petroleum-Kochapparate als Erfatz jener durch Spiritus oder Gas zu heizenden. Ob bei längerem Gebrauche der Petroleumgeruch nicht läftig fallen oder gar den Speifen fich mittheilen dürfte, kann nur das Experiment lehren.

Nr. 121. *b)* Baierifcher Landes-Hilfsverein. Bekleidung und Ausrüftung eines freiwilligen Sanitätsmannes an einer Puppe in Lebensgröfse, nach Hirfchberg's Angabe ausgeführt. Sehr zweckmäfsig, praktifch und compendiös.

Die übrigen Nummern, Filtrirapparate für Waffer, comprimirte Gemüfe und Conferven, chirurgifche Präparate und Abbildungen, transportable Röhrbrunnen, Wafchmafchinen und ein Univerfal-Möbelfchrank mögen einfach nominell angeführt fein. Mehr oder auch weniger gut und praktifch, entziehen fie fich dennoch vollftändig einer näheren Befchreibung und namentlich der Aufgabe und dem Zwecke des vorliegenden Berichtes; dagegen wollen wir dem Apparate von Brunetti zur Verbrennung der Todten einige Zeilen widmen, und dabei auch als quasi hiezugehörig, eines Tableaux Erwähnung machen, deffen Titel ift:

Nr. 113. Hugedé P. L., boulevard bonne nouvelle. Paris. Expofition des deffins d'un fyfteme d'inhumations des morts fur les champs des batailles.

Warum Profeffor Brunnetti mit feiner Leichenverbrennungs-Methode der Gruppe XVI fich zugewandt habe, ift mir nicht fehr klar, da ja diefelbe, fo vorzüglich fie auch fein möge, dennoch zu complicirt und zeitraubend ift, um an den vielen Taufenden von Leichen, welche ausnahmslos die Schlachtfelder der Neuzeit bedecken, in Anwendung gebracht zu werden.

Anders verhält es fich mit deren Benützung für einzelne Leichen und Aefer in Friedenszeiten. Bekanntlich ift der Gedanke, Leichen zu verbrennen, anftatt fie einfach zu verfcharren und der natürlichen Verwefung zu überlaffen, nicht neu, denn fchon die Völker des Alterthums, Griechen und Römer, verbrannten einzelne ihrer Leichen und confervirten dann pietätvoll deren Afche in koftbaren Vafen und Gefäfsen. Das Mittelalter verbrannte wohl Lebende, aber nicht Todte, woran namentlich religiöfe Bedenken die Schuld trugen. Letztere erhielten fich in der neueren und neueften Zeit, und die Kirche widerfetzte fich hartnäckig jeder Wiederaufnahme diefer heidnifchen Procedur. In der allerjüngften Zeit jedoch nahm man mit der Verbrennung der Leichen wieder Verfuche auf. Bekanntlich hat man fich auf den blutgetränkten Schlachtfeldern von Sedan an Pferdeleichen damit verfucht, und verwandte dazu Petroleum als Brennmaterial, allein der Verfuch mifsglückte; man röftete damit wohl die Aefer, verwandelte fie jedoch nicht förmlich zu Afche. Ebenfo gelang es nicht auf Holzftöfsen diefs zu bewerkftelligen, und die Urfache des Mifslingens lag wohl hauptfächlich darin, dafs man den Verbrennungsact in freier Luft vornahm.

Es hat das Verbrennen in freier Luft neben dem gröfseren Verbrauche an Brennmaterial noch den Uebelftand, dafs die Verbrennungsgafe die Umgebung auf grofse Diftanz hin verpeften. Brunnetti hat diefen Uebelftand richtig aufgefafst, und conftruirte einen Apparat, worin die Leichen in gefperrtem Raume verbrannt werden können.

Hiedurch wird viel Brennmaterial erfpart, da die Verbrennungsgafe der Leiche, zumeift Leuchtgas, wider als felbftftändiges Brennmaterial dienen. In Brunneti'fchen Apparate wird demnach die Leiche nicht blofs verkohlt, fondern fie brennt vollftändig mit Flamme, und wird dadurch Alles zerftört, was organifches Gewebe heifst. Es verbleiben nur die unorganifchen Stoffe in der Form von Afche. Der Apparat befteht aus einer Art gefchloffenen Roftes aus Eifen, welcher von Mauerwerk unterftützt und getragen wird. Bezüglich des eigentlichen Brennmateriales erklärte Brunnetti, dafs hiezu etwa zwei Francs Holz vollkommen ausreichen. Dafs der Zweck, thierifche Körper vollftändig einzuäfchern, durch den

benannten Apparat wirklich erreichbar fei, bewiefen die ausgeftellten Afchenhäufchen, die Refiduen menfchlicher Leichen.

Vom ftreng naturwiffenfchaftlichen Standpunkte aus betrachtet, hat die Leichenverbrennung ungeheuere Vortheile, denn die Faulnifsproducte der Kirchhöfe, welche der Luft und dem Waffer fich mittheilen und die Exiftenz der lebenden Bevölkerung bedrohen, werden dadurch annullirt; man könnte aber die Frage auch vom nationalökonomifchen Standpunkte verwerthen. Denken wir uns, die Verbrennung würde in Gafometern vollzogen werden, wo das Brennmaterial ohnediefs zur Kohlendeftillation verzehrt wird, und man würde die aus dem Körper fich entwickelnden Leuchtgafe fammeln, fo würde man diefelben, ohne den geringften Nachtheil gleich dem Leuchtgafe aus Steinkohlen verwenden können, und daraus jedenfalls die Koften des etwaigen Plus an verwendetem Brennmateriale erfetzen. Es würde dann die Verbrennung der Leichen nicht nur nichts koften, fondern diefelbe würde möglicherweife fogar gewinnbringend fein können. Diefsfällige Verfuche mit Thieräfern könnten ja über diefe Frage pofitiven Auffchlufs geben. In Italien, wo Brunnetti lebt, er ift, wie bekannt, Profeffor der pathologifchen Anatomie an der Univerfität zu Padua, widerfetzt fich das Gefetz nicht wie in Oefterreich der Verbrennung von menfchlichen Leichen, und hegt dort Jemand den Wunfch, den eigenen Cadaver verbrannt zu haben, fo wird dem auch willfahrt.

Betrachtet man die Frage recht nüchtern und ohne gehaltlofen Sentimentalismus, fo wird man ihre Wichtigkeit nicht zu verkennen vermögen. In hygienifcher Beziehung kann man fie nur befürworten, und in pietätifcher glaube ich wohl auch. Wie poetifch erfcheint es, die Afche eines verftorbenen geliebten Wefens befitzen und an der fie bergenden Urne die fchmerzlich füfsen Erinnerungen an dasfelbe ftets wieder wachrufen zu können. Die Schrecken der Fäulnifs und der Verwefung wären gebannt.

Hugedé hat eine Verfcharrungsmethode angegeben, die er auf und in der Umgebung von Schlachtfeldern anzuwenden empfiehlt, damit die fo häufig vorkommenden Nachforfchungen und Wiederausgrabungen erleichtert werden. Bekanntlich haben die Soldaten der franzöfifchen, englifchen und deutfchen Armeen Erkennungszeichen, damit man im Todesfalle die Identität des einzelnen conftatiren und die Verlufte genau regiftriren könne, eine Mafsregel, deren ungeheure Wichtigkeit und Tragweite wohl Jedermann einleuchten dürfte. Die Franzofen und Engländer haben die fogenannten Matricules, die Nummer des Soldaten und eventuell auch den Namen am Rockfutter geftempelt; Deutfchland kleine Blechmarken, worauf die Nummer des einzelnen bezeichnet ift, und die mit einem Bande am Halfe getragen werden, in feine Armeen eingeführt; Oefterreich hat diefsbezüglich noch nichts gethan, und erklärt fich daraus die coloffale Anzahl Vermifster im Kriege 1866.

Hugedé macht nun folgenden Vorfchlag:

Man fcharre die Leichen in zwei Reihen einander fupraponirt ein. Etwaige unerkannte Leichen von Soldaten, welche die Matricule verloren haben, lege man zu unterft, und bedecke fie mit einer entfprechend dicken Erdfchichte. Darauf lagere man jene, deren Matricule bekannt ift, alle in der gleichen Richtung parallel neben einander. Die Matriculenummer, auch der Name eventuell, wird nun auf eine kleine Blechmarke aufgetragen und diefe an einem Holzftabe befeftigt, den man dann feitlich vom Geficht der rücklings liegenden Leiche fo legt, dafs das Ende, welches die Marke trägt, 25 bis 30 Centimeter weit vom Kopfe entfernt zu ftehen kommt. Hierauf deckt man die Grube vollends zu, und häuft das Erdreich, der Wiedererkennung halber, hügelartig darauf. An beiden Enden des Grabhügels pflanzt man nun zwei Stäbe ein, welche wieder eine Blechmarke tragen könnten, die Matriculenummern des Verfcharrten angebend. Handelt es fich um eine Exhumation, fo ift das Verfahren leicht. Man gräbt die Stäbe, welche jeder recognofcirten Leiche beigelegt werden, einfach auf, und fucht die entfprechende Zahl.

Das Aufwühlen des ganzen Grabſchachtes, ein ebenſo ſchauerliches als zeitraubendes Verfahren, wird hiedurch erſpart. Man exhumirt die geſuchte Leiche, und läſst den übrigen die Todtenruhe.

Die im Sanitätspavillon ausgeſtellten Bücher, Abbildungen, Tabellen und Photographien umfaſsten ſo ziemlich die geſammte neuere Literatur auf dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens und kamen aus den Bibliotheken der Profeſſoren Billroth und Mundy und jener des für die Sanitätsausſtellung ſo vielverdienten Dr. Wittelshöfer.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

MILITÄR-KARTOGRAPHIE.

(Gruppe XIV, Section 6 und Gruppe XVII, Section 4.)

BERICHT

VON

JOSEF ZAFFAUK,

k. k. Hauptmann, Professor der Terrainlehre und Terraindarstellung an der technischen Militärakademie in Wien.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1873.

MILITÄR-KARTOGRAPHIE.

(Gruppe XIV, Section 6 und Gruppe XVII, Section 4.)

Bericht von

JOSEF ZAFFAUK,

k.k. Hauptmann, Professor der Terrainlehre und Terraindarstellung an der technischen Militärakademie in Wien.

In allen Zweigen menschlicher Thätigkeit ist die Gegenwart oft nur die Erbin grosser und wichtiger Gedanken unserer Vorfahren, welche verbessert und erweitert, den Verhältnissen entsprechend ins Leben gerufen wurden, oft aber auch die Schöpferin neuer Ideen, die unsere Nachkommen bereichern und sie zur Vervollkommnung anspornen.

Aus logisch entwickelten, geschichtlichen Abhandlungen und Darstellungen entnehmen wir den Standpunkt, den ein oder der andere Erwerbs- oder Kunstzweig zu einer gewissen Zeitperiode einnahm; wir lernen die damaligen Verhältnisse, Anschauungen und Bedürfnisse kennen, entdecken die Lücken, die wir auszufüllen hätten, und oft erst durch den nahe gelegten Vergleich werden wir in die Lage versetzt, dem Fortschritte neue Bahnen zu eröffnen.

Diese Schlussfolgerungen mögen die Veranlassung zu den additionellen, geschichtlichen Ausstellungen zu Paris und Wien gewesen sein und die geschichtliche „Kartographie", die wir in dem Pavillon „Geschichte der Gewerbe und Erfindungen" erblickten, zwingt uns daher auch jeweilig die Leistungen der Vergangenheit in unsere Betrachtung aufzunehmen. Wir stellen dabei Oesterreich an die Spitze und lassen die anderen Staaten je nach Wichtigkeit der Ausstellung folgen.

Oesterreich.

Wie wir aus der Geschichte der Kartographie vom Jahre 1750 bis 1867 entnehmen, wurden in Oesterreich schon zur Regierungszeit der grossen Kaiserin Maria Theresia und Oesterreichs erleuchtetem Herrscher Kaiser Josef II. zusammenhängende Aufnahmen durchgeführt. Im Jahre 1787 waren bereits alle Provinzen des Staates nach einem gleichen Massstabe verzeichnet und wenngleich diese erste Aufnahme vermöge des kurzen Zeitraumes (1764 bis 1787) vielleicht noch nicht den immer mehr gesteigerten Anforderungen, die an richtige geodätische Vermessungen gestellt wurden, entsprach, so war das erzielte, topographisch dargestellte Gesammtbild der Monarchie um so schätzenswerther, als zu jener Zeit noch kein Staat eine solch' umfangreiche und für die damaligen Verhältnisse vollständige Aufnahme aufzuweisen hatte.

Von diesem Zeitpunkte angefangen wurde rastlos an der Vervollständigung und Verbesserung des topographischen Materials gearbeitet; es folgte die zweite und nach den napoleonischen Kriegen die dritte Aufnahme der österreichischen Provinzen. Durch die Adoption der Lehmann'schen Schraffenscala war der Schlüssel für die Darstellung der Unebenheiten unserer Erdoberfläche und durch die fast gleichzeitige Erfindung der Lithographie durch Sennefelder der Fortschritt für die Vervielfältigung kartographischer Erzeugnisse in allen Staaten und die Verbreitung topographischer und geographischer Kenntnisse gesichert.

Um die Berichterstattung durch Wiederholungen nicht übermässig auszudehnen, verweise ich auf die von Oberstlieutenant J. Roškiewicz für die Abtheilung „Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen" verfasste: „Geschichte der Kartographie in Oesterreich", die in allen Zweigen die verlässlichsten und erschöpfendsten Daten liefert und uns die mannigfachen Anstrengungen vor das Auge führt, die gemacht werden mussten, um zu dem gegenwärtigen, hochentwickelten und richtigen Standpunkte zu gelangen.

Ebenso lehrreich als der eben erwähnte geschichtliche Abriss der uns hier das erste Mal im Zusammenhange geliefert wurde, bleibt auch die durch Karten, Tableaux und plastische Gegenstände veranstaltete expositionelle Entwicklung dieses Zweiges, da wir hier auf selten anzutreffende Blätter von geschichtlichem Werthe stossen.

Der zu erzielenden Uebersichtlichkeit wegen waren die Karten nach dem Zwecke, dem sie dienen, in 24 Unterabtheilungen geschieden, welchen sich sodann die plastischen Gegenstände anschlossen. Wir finden vier Stück Perspectivkarten, welche die erste Reihe einnehmen, weil vor dem Jahre 1750 auch die Landkarten in der Vogelperspective dargestellt wurden.

Die Originalaufnahmen, Special- und Generalkarten umfassen 84 Blätter, enthalten chronologisch geordnet die ersten Aufnahmen der österreichischen Provinzen, und zeigen die Art der wechselnden Terraindarstellungsmethoden, die erst adoptirten Zeichenschlüssel, nach welchen die folgenden Aufnahmen durchgeführt wurden, die Art der Anwendung der Schichtenlinien in der letzten Zeitperiode, jeweilig aber auch die verschiedenen Kartenartikel, welche den Originalarbeiten ihr Entstehen verdankten.

Wir erblicken in dieser Reihe die ersten Gradkarten, die vom Freiherrn v. Liechtenstern schon im Jahre 1810 angewendet wurden; die Originalaufnahmen von Männern, wie: Hauslab, Fligely, Kuhn, die gegenwärtig hohe Stellungen einnehmen, und den ersten Versuch des Linien-Farbendruck 1843 durch Oberst Scheda, den derselbe bei Veröffentlichung seiner Generalkarte von Europa in Anwendung brachte.

Unter den Umgebungskarten sind hervorzuheben: der erste Farbendruck von Maurer 1783 (topographische Karte der Stadt Wien), der erste lithographisch erzeugte Schichtenplan 1820 (Umgebung von Pest), welcher nach den Anweisungen Sennefelder's vervielfältigt wurde; ein Versuch des Oberlieutenants Baron v. Welden, Terrainbilder in der Aquatintamanier durch Aetzung auf Kupferplatten hervorzubringen, ferner eine Federzeichnung mit chemischer Tusche auf Stein von Oberlieutenant Kuhn; Kreide-Lithographien aus neuerer Zeit, die den Fortschritt auf die Gegenwart markiren.

Unter den Eisenbahn-, Telegraphen- und Administrativkarten, den Marsch-, Post-, und Strassenkarten ebenso wie unter den geologischen, ethnographischen, Forst-, See- und Himmelskarten finden wir jeweilig die in den verschiedenen Zeitperioden zuerst in Gebrauch gekommenen Karten und die Uebergänge auf die gegenwärtige Zeitperiode. Die geologischen, ethnographischen und Forstkarten haben mit Rücksicht auf den kurzen Bestand eine rasche Vervollständigung erfahren. Doch, während den

Himmels- und Seekarten am Schluſſe des vorigen Jahrhundertes, weniger Sorgfalt zugewendet war, ſehen wir ſchon im Beginn dieſes Jahrhundertes, ſozuſagen mit der Gründung unſerer Marine, die vorzüglichſten Seekarten des adriatiſchen Meeres entſtehen, die nur von den neueſten Aufnahmen und Unterſuchungen (unter Leitung des Linienſchiffs-Capitains Oeſterreicher) übertroffen werden, und die, in gerechter Würdigung der mühevollen Arbeit, mit dem Ehrendiplome ausgezeichnet wurden. Auſser den Linien gleicher Tiefe enthalten ſie noch alle dem Seemann nöthigen Navigationsdaten. Fregattencapitain Littrow und Generalmajor Stelzig haben im Jahre 1858 den erſten Verſuch gemacht, die gleichen Meerestiefen auf Seekarten in Farben darzuſtellen.

Bei der Fülle des Materials mangelt uns der Raum, alle hervorragenden Punkte der eben erwähnten Karten zu berühren; die Unterſchiede in der Vervollkommnung der Fachkarten treten in jedem Blatte hervor.

Eine ſehr mannigfache Anwendung finden die Forſtkarten, die zu Ende des XVII. Jahrhundertes in landſchaftlicher Darſtellung, oft mit doppelter Orientirung nach den beiden Thalſeiten angefertigt wurden, nunmehr ſich nicht nur in Wirthſchafts-, Hauungs- oder Beſtandes-, Ueberſichts-, und Beſtockungskarten ſcheiden, ſondern der Wichtigkeit des Holzmaterials wegen ſozuſagen in General- und Specialkarten übertragen werden.

Unter den Kataſterkarten finden wir die erſte von Nagel ausgeführte Kataſtralaufnahme von Wien aus dem Jahre 1780, nach welcher jene vom Jahre 1819 angefertigt wurde, die dritte aus dem Jahre 1846 und die vierte vom Jahre 1858, welch' letztere auch die Abgrenzungslinien für die Neubauten unſerer Reſidenz enthält. Erſt 36 Jahre nach der erſten Geometralvermeſſung der Stadt Wien und zwar 1817 wurden die Kataſtralaufnahmen der Provinzen und des Flachlandes in Angriff genommen.

Nur das Ende des vorigen Jahrhundertes und die neueſte Zeit war durch Schulkarten vertreten, da in der Zwiſchenperiode die Special- und Generalkarten der Provinzen dieſe Stelle einnahmen und erſt die techniſchen Hilfsmittel der neuen Zeit, die Lithographie und der Farbendruck, die billige Erzeugung der Karten für den Anfangsunterricht ermöglichten.

Eine ſehr intereſſante Serie von Karten bildeten die Schichtenkarten, die mit den durch das k. k. Geniecorps im Jahre 1803 zuerſt gelieferten Karten des Etſchthales begannen. Profeſſor Winkler v. Brückenbrand lieferte mit den Zöglingen der Mariabrunner Forſtakademie 1822 einen Schichtenplan vom Thiergarten im Wiener Walde. In weiterer Folge fanden wir ſchön und correct durchgeführte Schichtenpläne, die vom Geniecorps (ſchon 1834) und vom Generalſtab entworfen wurden; ſo die Umgebungen von Meran und Przemyſl, die vorzügliche Stromkarte der Donau bei Wien vom Oberingenieur Kazda (1848 bis 1850), ferner das Syſtem Hauslab's der Farbenſchichtenzonen nach ſteigendem Farbenton „je höher deſto dunkler" und dann das entgegengeſetzte „je tiefer deſto dunkler" von Sonklar angewendet, endlich Karten von Steinhauſer, Streffleur und Kořiſtka, auf denen die Linien gleicher Höhe (auf den Generalkarten der Provinzen) zum Ausdrucke gelangten. Zu den Umgebungen des Semmerings in meiſterhafter Durchführung des Terraindetails wurden Iſohypſen in Farben in einem ſpeciellen Blatte hinzugefügt, wobei die Schichtenlinien je nach ihrer Farbe einen verſchiedenen Werth repräſentiren.

Eine Reihe von Karten, die theils einem ſpeciellen Zwecke dienen, theils vermöge des Materials oder der techniſchen Erzeugung bemerkenswerth erſcheinen, wurden in der geſchichtlichen Expoſition unter dem Titel „Diverſe Kartenartikel" zuſammen gefaſst. Wir finden darunter Sanitäts-, Bisthums-, Fluſskarten; Karten mit erläuterndem Text, mit Abbildungen von Regenten und Münzen; eine Grenzkarte Tirols gegen Baiern aus dem XVII. Jahrhundert in Oel gemalt, ſolche auf Seide, Leinwand, Hanfpapier, in Typen gedruckt, endlich Tapetenkarten u. m. a.

Der Verein für Landeskunde war durch eine schön ausgeführte Karte der Umgebung von Wien, das ganze Culturdetail (ohne Terrain) enthaltend, im Maſse 1:28.000, vertreten.

Im Glaskaſten fanden wir nebſt den verſchiedenſten in Oeſterreich erſchienenen Atlanten, wie jenen von Reilly (1791) Schrämbl (1805), den Induſtrieatlas von Doležal (1865), den hiſtoriſchen Atlas von Desjardins (1838), eine ſehr correct gezeichnete Sternkarte von Major Hartlieb (1871), den erſten von Sennefelder vollführten Ueberdruck aus dem Jahre 1820, Karten auf Schieferpapier etc.

Der beſchränkte Raum für den Bericht und das bedeutende Material das uns vorliegt, geſtatten es nicht, weiter ins Detail zu gehen, und wir müſſen uns bezüglich dieſer logiſch, nach General-, Special- und Fachkarten gegliederten, geſchichtlichen Entwicklung unſerer Kartographie von 1750 bis 1870, die in allen Theilen uns immer den Urſprung und den gegenwärtigen Standpunkt dieſes Zweiges unſerer Thätigkeit darlegt, auf die vom Oberſtlieutenant Roškiewicz gelieferte „Geſchichte“ und den in den „Mittheilungen der k. k. geographiſchen Geſellſchaft zu Wien“ veröffentlichten Katalog verweiſen, und können nur volle Befriedigung finden, daſs dieſe ſo gediegene, reichhaltiges und belehrendes Material enthaltende Arbeit und die zweckentſprechende Zuſammenſtellung gewürdigt und mit der höchſten Auszeichnung, dem Ehrendiplome, bedacht wurde. Manch' verſchollener Name kam wieder zu Ehren, die Thätigkeit unſerer Vorfahren und auch jene der Gegenwart wurde in würdiger Weiſe zur Anſchauung gebracht.

Indem in anderen Referaten der exponirten plaſtiſchen Gegenſtände* Erwähnung geſchieht, ſei bemerkt, daſs auch die Reproductionsmethoden der neueren Zeit, ſo die Photographie, ferner die im militär-geographiſchen Inſtitute zur vollendeten Form gebrachte Anaſtatik, die Photolithographie und Heliogravure zur Anſicht gebracht wurden.

Mit gerechtem Stolze können wir auf die Leiſtungen des genannten Inſtitutes und auf die zur hohen Entwicklung gebrachten Reproductionsmethoden weiſen, die beſtimmt zu ſein ſcheinen, einen völligen Umſchwung in der Kartenerzeugung herbeizuführen und dasjenige in Wochen zu erzielen, wozu einſt Jahre erforderlich waren.

Früher wurde für Zwecke der Vervielfältigung von den vollſtändig ausgezeichneten Blättern eines Kartenwerkes vorerſt eine Geripp-Pauſe auf Kupfer oder Stein übertragen und hierauf die Gravirung der Zeichnung vorgenommen, welche Jahre in Anſpruch nahm. Gegenwärtig können die ſchwarz und ſcharf auf weiſsem Papier gezeichneten Kartenblätter mittelſt der Photolithographie in einigen Tagen auf Stein übertragen und durch den Druck vervielfältigt werden. Ebenſo erſetzt uns die Heliogravure den Stich auf Kupfer und liefert uns die Druckplatte in wenigen Wochen, von welcher ſodann der Druck entweder directe oder durch Umdruck von dem Steine bewirkt wird.

Beide Reproductions-Methoden baſiren auf der photographiſchen Aufnahme der Originalzeichnung, welche raſch und genau in jedem beliebigen Maſse hergeſtellt werden kann.

Da nach dem Vorhergeſagten auch die Heliogravure die Vervielfältigung vom Steine geſtattet, ſo können durch beide Methoden mit Hilfe der in neuerer Zeit im Inſtitute eingeführten lithographiſchen Schnellpreſſen, welche das 25fache der Handpreſſen leiſten, in kürzeſter Zeit groſse Kartenauflagen erzielt werden.

Die auf heliographiſchem Wege erzeugten Kupferplatten können ebenſo wie die geſtochenen durch die Galvanoplaſtik vervielfältigt werden.

Die in Folge der auf der Erdoberfläche ſich ergebenden Veränderungen, zeitweiſe erforderlichen Correcturen und Nachtragungen werden in dieſen Platten

---

* Anton Steinhauſer: Geographiſche Bildungs- und Unterrichtsmittel.

mit Hilfe der Galvanoplaſtik auf eine höchſt einfache und praktiſche Weiſe, welche ſchon ſeit dem Jahre 1854 im Inſtitute gebräuchlich iſt und ſich von dem neuerer Zeit in Frankreich üblichen Verfahren vortheilhaft unterſcheidet, ausgeführt.

Sowohl die Photographie wie die Heliogravure, obwohl ſchon ſeit mehreren Jahren bekannt, ſind erſt im militär-geographiſchen Inſtitute zur gegenwärtigen vollkommenen Brauchbarkeit gelangt.

In Belgien ſteht die Photo-Lithographie, in Baiern nur der Glasdruck (Albertotypie) und in neueſter Zeit in Rufsland auch die Heliogravure nach dem Syſteme des militär-geographiſchen Inſtitutes, in Deutſchland und Frankreich nach jenen Avets für Kartenwerke in Ausübung. Die Vergleiche, welche wir jetzt zu machen in der Lage ſind, zeigen die Vor- und Nachtheile der verſchiedenen Verfahren. Während der Glasdruck nur eine mäſsige Anzahl Abdrücke geſtattet, die Photographie in Belgien noch einiger Vervollkommnung bedarf, tritt ſie in Oeſterreich vollkommen leiſtungsfähig auf und wird in ihrer Art nur noch von der Heliogravure übertroffen.

Welch immenſen Nutzen werden die nächſten Jahre aus der Erfindung der Heliogravure ziehen! Wie viele landſchaftliche und geſchichtliche Darſtellungen (Kupfer- und Stahlſtiche) bedeutender Künſtler werden uns, wie wir aus exponirten Beiſpielen des militär-geographiſchen Inſtitutes ſehen können, zugänglich gemacht werden! Der Kupferſtecher, welcher früher ſich erſt in den Geiſt des Meiſters finden muſste, kann nunmehr entbehrlich werden, ſobald der Künſtler ſeine Ideen ſcharf und rein in ſchwarzer Tuſche zu Papier bringt.

Wenden wir uns nun den Karten der Neuzeit zu, vor Allem den kartographiſchen Leiſtungen des k. k. militär-geographiſchen Inſtitutes in Wien, die unſtreitig als wahre Kunſtwerke gelten können.

Dieſes Inſtitut trat mit ſeinem jetzigen Namen ſchon im Jahre 1839 durch Vereinigung des „Depoſito dellaguerra“ mit der „topographiſch-lithographiſchen Anſtalt“ des General-Quartiermeiſter-Stabes ins Leben. Nach den gegenwärtigen Organiſationsſtatuten iſt dasſelbe unter einem Director als Leiter, dem Generalſtabe untergeordnet. Zur Beſorgung der vielfältigen Geſchäfte beſteht:

Das Triangulirungs- und Calculbureau zur aſtronomiſch-geodätiſchen Vermeſſung des Landes und theilweiſe der angrenzenden Provinzen. Dieſem Bureau ſteht ein Obſervatorium im Inſtitutsgebäude zur Verfügung.

Die Mappirungs-Direction, welcher eine Schule zur Heranbildung tüchtiger Mappeure und eine Pantographen-Abtheilung zugewieſen iſt. Unter Leitung dieſer Direction werden die Aufnahmen der Monarchie im Maaſsſtabe 1:25.000 durch eine jeweilig feſtgeſtellte Anzahl von Mappirungs-Abtheilungen (gegenwärtig 16) bewirkt.

Gruppe I. Dieſer unterſteht die topographiſche Abtheilung, in welcher die Generalkarte Europas, ferner die Specialkarte der Monarchie ſowie andere Kartenwerke entworfen und für die Vervielfältigung zum Theil durch Lithographie, zum Theil durch Heliogravure vorbereitet werden, ferner die lithographiſche Abtheilung und jene der Kupferſtecher.

Gruppe II. Dieſer fällt die Vervielfältigung der Karten durch die Photographie, Photolithographie und durch die Heliogravure zu. Hieher gehört auch die Preſſenabtheilung und die Abtheilung für die Galvanoplaſtik.

Auſserdem verfügt das Inſtitut noch über eine Karten-Evidenz-Abtheilung, ein Kartenarchiv, einen Kartenverſchleiſs, eine topographiſche Schule (die zur I. Gruppe gehört), eine Rechnungskanzlei, und über eine Buchbinderei, Tiſchlerei, Steinſchleiferei etc.

Was nun die Landesaufnahme (Mappirung) ſelbſt betrifft, ſo wird ſie wie ſchon erwähnt, durch eigene Mappirungs-Abtheilungen ausgeführt. Dieſe beſtehen aus acht bis neun Mappeurs, unter dem Befehle eines Stabsofficiers oder

Hauptmannes als Unterdirector. Die Aufnahmen werden meist mit Benützung der Kataftermappen im Mafsftabe 1:25.000, das ift 1 Centimeter = 250 Meter, auf einzelnen Blättern durchgeführt, von welchen vier zufammengeftellt eine Mappirungs- oder Aufnahms-Section bilden, und den vierten Theil eines Gradkarten-Blattes vorftellen. Darin ift Alles, was einen Einflufs auf die Stellung, Bewegung und das Gefecht der Truppe hat, klar und deutlich, je nach der Wichtigkeit mehr oder weniger vortretend, gezeichnet. Die Gewäffer erfcheinen mit dem Uferdetail und fämmtlichen über und durch diefelben führenden Communicationen. Bedeutungslofe Bäche werden durch einfache, folche aber, die ein nicht leicht zu überwältigendes Hindernifs bieten, mit doppelten Linien gezeichnet; Eifenbahnen treten in den bekannten, durch Tufche ftellenweife unterbrochenen Doppellinien auf; die fonftigen Landcommunicationen find je nach ihrer Wichtigkeit durch Doppellinien (von gleicher und ungleicher Stärke), durch einfache ftrichpunktirte, geftrichelte oder punktirte Linien dargeftellt. Ortfchaften erfcheinen nach ihrem Umfange mit Gaffen, Plätzen, Gärteneintheilung. Ebenfo find die verfchiedenen Bodenbedeckungen durch gewiffe, leicht verftändliche Bezeichnungen erfichtlich gemacht.

Was die Unebenheiten des Bodens (Terrain) anbelangt, fo find diefe durch die feit dem Jahre 1809 eingeführte, fogenannte „combinirte Manier" zum Ausdrucke gebracht. Selbe erftrebt durch ihre, nach dem Wafferabfluffe gerichteten Schraffen fowohl den Böfchungsgrad der verfchiedenen geneigten Flächen anzuzeigen, als auch diefe felbft möglichft plaftifch hervortreten zu laffen, gleichzeitig aber auch durch æquidiftante Schichtenlinien, die auf Grund zahlreich gemeffener Hohenpunkte (per Quadratmeile 400) conftruirt find, die Auffaffung des Terrains wefentlich zu erleichtern.

Die durch die Schraffen hervorgebrachte Tonirung beruht bei Annahme vertical auffallender Beleuchtung auf dem Grundfatze, die fanften Böfchungen heller, die fteilen dunkler erfcheinen zu laffen. Die Breite der Schraffen und ihre anliegenden Zwifchenräume ftehen für jede Gradation in einem beftimmten Verhältniffe zu einander, welches man allgemein, wenn ρ der Neigungswinkel der Erdböfchung, S die Schraffen- und Z die Zwifchenraum-Breite bezeichnet, durch die Formel ausdrücken kann:

$$S:Z = (\rho + 3):(80 - (\rho + 3))$$

Böfchungen unter fünf Grad Neigung erfcheinen in geftrichelten Schraffen.

Die Aequidiftanzen find in Abftänden von 10, 20 und 100 Meter angebracht und erfcheinen, je nachdem fie als Haupt-, Zwifchen- oder Hilfs-Schichtenlinien auftreten, als breitere oder feinere Linien oder als fein geftrichelte Curven. Aufserdem find den wichtigeren Punkten, wie auf Kuppen, in Sätteln, Thälern etc. die entfprechenden Höhenkoten beigegeben.

Obwohl diefe Methode ftellenweife eine Ueberladung befürchten liefse, ift fie dennoch als entfchiedener Fortfchritt zu bezeichnen.

Die Befchreibung der Sectionen erfolgt mit gewöhnlicher Planfchrift.

Der leichteren Ueberficht wegen erfcheinen fie colorirt, indem dabei im Allgemeinen: Gärten, Wiefen und Hutweiden grün, Waldungen blafs fchwarz, Weinfelder gelbroth, Wohngebäude roth, Wirthfchaftsgebäude fchwarz, fonftige Objecte von Stein roth, von Holz fchwarz, Gewäffer lichtblau dargeftellt werden; Felfen erfcheinen rothbraun, Gletfcher licht fchwarzblau lavirt, die Hofhypfen braunroth (Drachenblut) oder orangegelb (Mennig), Strafsen roth (Carmin), Fufsfteige, Saumwege chromgelb oder fchwarz ausgezogen.

Aufserdem find die Mappirungs-Sectionen mit der Sections- und Colonnennummer, mit einem Längen-Mafsftabe, einer Anlagenfkala, einer Defignation ftatiftifcher Daten, fowie mit dem Namen des Mappirungs-Unterdirectors und jenem des betreffenden Mappeurs verfehen.

Mit Hilfe der Aufnahmsfectionen werden durch die Verjüngung derfelben auf das Mafs 1:60.000 die Specialkarten gezeichnet, fodann hiernach die Kupferplatten, jedoch im Mafsftabe 1:75.000 heliographifch erzeugt.

Das Waffernetz erfcheint hier noch vollftändig mit all' feinen zugehörigen Uebergängen und Furten angegeben, die Flofs- und Schiffbarkeit, fowie fteile oder verfumpfte Ufer, befonders aber die Communicationen find fcharf und deutlich hervorgehoben, die Ortfchaften erfcheinen noch mit ihren Hauptgaffen, ihren Ein- und Ausgängen, die Waldungen mit ihren Durchhauen und Waldblöfsen. Weingärten und gröfsere Wiefencomplexe find klar zur Anfchauung gebracht. Die einzeln ftehenden Mühlen, Wirths- und Jägerhäufer, Schlöffer, Kirchen, Capellen find ebenfo wie die zur Orientirung dienenden Gegenftände durch gewiffe conventionelle Zeichen erfichtlich gemacht.

Die Bodenunebenheiten werden in ihren Hauptformen dargeftellt, mit hundertmetrigen Schichtenlinien und überdiefs an den wichtigften Punkten mit Höhenkoten verfehen. Die Befchreibung erfolgt analog wie bei den Mappirungsfectionen.

Bei der Specialkarte wurde für die Gradeintheilung die von Bonné verbefferte Flamfteed'fche Projectionsmethode angewendet. Bei den neu anzufertigenden Karten ift jedoch das Syftem der Gradkarten eingeführt, wobei die Kartenränder mit den Parallel- und Meridiankreifen übereinftimmend conftruirt werden, fo dafs ein Blatt in Form eines fymmetrifchen Trapezes erfcheint. Die Höhe eines folchen Gradkarten-Blattes beträgt ¼ Grad geographifcher Breite und die Länge ½ Grad geographifcher Länge.

Bei den Generalkarten endlich nimmt des aufserordentlich verjüngten Mafsftabes wegen, die conventionelle Bezeichnung einen anderen Charakter an; kleine Waldungen, ferner Weingärten, Sümpfe, Teiche etc., Bäche von geringer Ausdehnung werden hier nicht mehr dargeftellt. Die fchiffbaren Flüffe und Canäle find doppelt, die übrigen Wafferläufe einfach ausgezogen. Brücken, Induftrieetabliffements, einzelne Gebäude, grofse Culturcomplexe find, fowie das Eifenbahn- und Strafsennetz, mit Schärfe gegeben.

Das Terrain erfcheint noch mehr vereinfacht als in der Specialkarte, ohne Schichtenlinien, doch immer mit beigefetzten Höhenkoten. Diefe Karten bieten fchätzbares Material in Fülle.

Bisher erfchienen Pläne und Karten in den Verjüngungen 1:14.400, 1:28.800, 1:57.600, 1:144.000, 1:288.000 etc. Seit der Einführung des Metermafses (1869) find für topographifche Karten jedoch folgende Verjüngungen officiell beftimmt, als: 1:12.500 oder 1 Centimeter gleich 125 Meter der Natur als Doppelmafs; 1:25.000 oder 1 Centimeter gleich 250 Meter der Natur für die Mappirungsfectionen; 1:75.000 oder 1 Centimeter gleich 750 Meter der Natur für die Specialkarte; 1:300.000 oder 1 Centimeter gleich 3000 Meter der Natur für die Generalkarte.

Das k. k. militär-geographifche Inftitut exponirte Pläne, Special- und Generalkarten alten und neuen Mafsftabes im anaftatifchen Druck, ferner Kupferftiche, Lithographien, Photographien, Photolithographien, Chromo-Photolithographien, Kohlenphotographien und Heliogravuren. Die einzelnen Mufter beftanden in Folgendem: Die Specialkarte von Böhmen, Dalmatien, dem nord- und füdweftlichen Ungarn (1:144.000), die Karte von Centraleuropa nach Scheda (1:300.000). Die vorerwähnten Blätter find Kupferftiche und zeichnen fich durch eine leicht fafsliche, charakteriftifche Darftellung des Terrains (das Terrain ift durch Schraffen mit beigefetzten Höhenkoten gegeben) ebenfo durch ihren netten und reinen Stich aus. Nebft diefen waren der hydrographifche Atlas des adriatifchen Meeres (1:174.960), die Generalkarte der Walachei (1:288.000), die Specialkarte der Lombardie und Venetiens, von Parma und Modena (1:86.400) nebft anderen Specialkarten zu erfehen.

Von Lithographien waren exponirt die Generalkarte vom südwestlichen Deutschland, von Galizien, Siebenbürgen (1:288.000), von Bosnien (1:400.000), ein Theil der Specialkarte von Mittelitalien (1:86.400), aus den Karten der Umgebung von Wien die Semmeringbahn (1:43.200), dann die Umgebungen mehrerer Landes-Hauptstädte (1:14.400, 1:28.800), der Hafen von Buccari und Porto Ré (1:11.520) in Farbendruck. Der letzterwähnte Farbendruck zeigt eine meisterhafte Behandlung im Farbentone und einen äusserst präcisen Druck, da die vielfältigen Culturen nirgends übergreifen.

In wahrhaft überraschender Weise aber treten die mannigfachen zur Anwendung gelangten Reproductionsmethoden hervor, von welchen besonders die Methode der Heliogravure und der Photolithographie * sowohl für die Reproduction der Karten als für jene von Bildern (nach Handzeichnungen und Stichen) bereits eine weittragende Anwendung finden und welchen auch bei stetigem Fortschritte ein nie geahnter Aufschwung in der Zukunft blüht.

Von den heliographisch erzeugten Karten lagen vor: Ein Tableau von Centraleuropa (1:300.000), zwei neue Specialkarten-Blätter von Tirol (1:75.000) und das Specialkarten-Blatt „Bormio", vergrössert auf das Mass 1:52.000, ferner Schraffenscalen, jede nach einem anderen Systeme; an Bildern und Landschaften: „Die Poesie" von Kaulbach, gestochen von Jacobi (vergrössert); „die Sage" von demselben; „Louis XVIII. im Krönungsornate" von Gerard, gestochen von Attafard; „der Klosterbrand" von Lessing, gestochen von Abbema; „eine Landschaft von Cappelen, radirt von Abbema, ebenso eine von Lindlar; ferner „der Christuskopf" von Guido Reni, gestochen von Gottschik. Die letzteren sind sämmtlich nach den Originalen der Albertina ausgeführt und waren die beigegebenen Kupferplatten nach einer authentischen Mittheilung, in der Zeit von zwei bis drei Wochen hergestellt worden.

Die Photolithographie war durch zwei vergrösserte Specialkarten-Blätter von Tirol (Meran und Glurns) und durch ein topographisches Kartenblatt von Schweden (Stockholm), eine „Waldlandschaft" von Lessing, einen „männlichen Kopf" und „Louis XVI." von Simon vertreten. Auch die Photolithographie zeigte sich uns hier in einer Vollendung, die kaum einer Steigerung mehr fähig wäre. Sowohl den heliographischen wie den photographischen Reproductionen waren Kupferplatten, zum Theile auch Steine zum Vergleiche beigegeben.

Die Kohlenphotographie, eine für die Massenerzeugung von Karten nicht in Anwendung stehende Methode, war durch die Bilder „Daphne und Chloe", „August den Starken, König von Polen" und einer „Landschaft" von Claudius Lotharing vertreten. An Photographien in Druckerschwärze erschienen recht nett ausgeführte Copien nach gescharbten Bildern der Albertina: „Das Bild „le mauves sujet et sa famille" und „les enfants surpris par un garde".

Die Blätter 35 und 36 der Specialkarte von Mittelitalien waren mit besonderer Reinheit auf anastatischem Wege erzeugt. Diese Methode ermöglicht von vorhandenen Abdrücken, durch entsprechende Behandlung, Umdrücke auf Stein herzustellen, welche durch den Druck wieder weiter vervielfältigt werden können.

Eine Anzahl Blätter der neuen Küstenkarte des adriatischen Meeres, welche für die k. k. Kriegsmarine im Institute gestochen wurde, eine Militär-Mappirungssection von Siebenbürgen (1:28.800) und dieselbe, reducirt

* Im k. k. militär-geographischen Institute geschah die erste Anwendung der Photographie im Jahre 1853, und zwar Anfangs bloss zur Erzeugung von getonten Silbercopien auf Papier; seit dem Jahre 1861 jedoch wurden auch Vervielfaltungen durch den Schwarzdruck vom Steine (Photolithographie) und seit dem Jahre 1871 solche von Kupfer in vertiefter Manier (Heliogravure) vorgenommen.

auf die Hälfte im Farbendruck, ebenſo eine von Wiener-Neuſtadt (1:25.000), repräſentiren nebſt den früher erwähnten Karten das Genre des Kupferſtiches und Farbendruckes.

Das mititär-geographiſche Inſtitut erhielt für kartographiſche Arbeiten und Reproductionsmethoden in Gruppe XII und XVI das Ehrendiplom.

Von der königlich ungariſchen Staatsdruckerei waren ſchätzenswerthe kartographiſche Arbeiten, von L. W. Seidl & Sohn, Pläne und Karten verſchiedener wiſſenſchaftlicher Werke von Artaria, die Karte von Europa von Scheda, Umgebungspläne von Wien, die hypſometriſche Karte der noriſchen Alpen nach Hauslab etc. zur Expoſition gebracht.

Unter den Privatarbeiten erregte der Vorſchlag des Oberſtlieutenants J. Roſkiewics, „die Terraindarſtellung mit Rückſicht auf zu erzielende Einheitskarten“ zu modificiren, einiges Intereſſe. Die Gleichheit, die wir in allen Staaten bezüglich des Maſses, Gewichtes, des Geldwerthes etc. anſtreben, wird hier auf das Kartenmaterial als eines wichtigen Verſtändigungsmittels der gebildeten Claſſe ausgedehnt.

Im verfloſſenen Jahrhundert hatten ſich unſere Vorfahren abgemüht, Zeichen für die Darſtellung der Unebenheiten zu erfinden. Erſt durch die Annahme der Lehmann'ſchen Schraffenſcala wurden Pläne und Karten nach einem vernünftigen Syſteme angefertigt. Cavalier-Vogelperſpective etc., Seitenbeleuchtung u. ſ. w. verſchwanden, geometriſche und phyſikaliſche Grundſätze wurden allein maſsgebend. Immerhin aber leidet die Kartographie an dem Fehler des vielartigſten Ausdruckes, ebenſo wie die Vervielfältigungsmethoden der neuen Zeit nicht gehörig ausgenützt werden.

Nicht nur die Kartenblätter eines und desſelben Staates, auch jene eines und desſelben Autors, ſind von einander im Tone, in der Stärke der angewendeten Schraffen, in der Form derſelben etc. verſchieden, und doch ſollten Karten, wie der Autor richtig bemerkt, als allgemeines Verſtändigungsmittel über das Ausſehen und über die Beſchaffenheit der Erdoberfläche derart angeordnet ſein, daſs ſie gleich den Lettern eines Buches, von allen gleich gut verſtanden und geleſen werden können.

So ſchwer eine Einigung zu erzielen ſein wird, ſo bleibt der Vorſchlag von einiger Bedeutung.

Das Meter- als allgemein adoptirtes Längenmaſs wird zur Grundlage angenommen. Auf dieſes und auf die wahren Werthe der Natur werden nun die Schraffen als conventionelle Zeichen für die Darſtellung der Unebenheiten nach dem Metermaſs begrenzt, ſo daſs eine Schraffe für 5 Grad Neigung 2, höchſtens 3 Meter Werth auf dem Plane (1:25.000) einnehmen ſoll. Das Neunfache dieſes Werthes, ſomit 18 oder 27 Meter, wurde für die allemal gleichbleibende Entfernung und die Zunahme der Strichdimenſionen um je 2 oder 3 Meter für die Darſtellung der um je 5 Grade zunehmenden Steigungsflächen vorgeſchlagen, wodurch bei 45 Graden das Verhältniſs des Striches zum Zwiſchenraume wie 18:18 oder höchſtens 27:27 Meter Werth entſteht.

Dieſes Dimenſionsverhältniſs geſtattet, wie uns die Figur 9 der Brochure zeigt, die directe dreifache Verkleinerung der Originalaufnahme (1:25.000) vermittelſt der Photolithographie oder der Heliogravure zur Specialkarte (1:75.000), wobei die ganze Reduction erſpart, dabei auch alle die Fehler vermieden ſind, die durch die Reduction ſelbſt hervorgerufen werden, da eben durch die Reduction in den Formen- und Böſchungsverhältniſſen Aenderungen und Auslaſſungen Platz greifen, ſomit das natürliche Bild fehlerhaft, und oft verunſtaltet wird. Zudem geſtattet der gröſsere, ſich gleichbleibende Zwiſchenraum eine leichtere Reproduction durch die Photographie und Heliogravure und gibt reinere Abdrücke. Die Geld- und Zeiterſparniſs wäre nach dieſer Methode eine ganz bedeutende; die Karten ſelbſt wären gleichartig und wahre verkleinerte Naturbilder der Originalaufnahmen.

Der Zeichenschlüssel für das Gerippe wäre nach dem erwähnten Vorschlage einer kleinen Modification, und zwar einer derartigen zu unterziehen, dass alle Linien in der Originalaufnahme so kräftig gehalten werden, um in dreifacher Verjüngung noch deutlich wieder erkennbar zu sein. Ebenso sollen die Niveaucurven auf einem Separatblatte mit Tusche gezeichnet, in gleichem Masse verkleinert und durch Ueberdruck in Farbe auf der Karte kenntlich gemacht werden.

Durch die Begrenzung der Schraffenwerthe wäre man daher im Stande, den Karten gleichen Massstabes in allen Theilen der Erde einen gleichen Ausdruck zu verleihen.

Als Einheitskarte proponirt der Autor vorläufig Generalkarten im Massstabe 1:250.000 der Natur mit den Schraffen von 20:180 Meter bei 5 Grad, und 180:180 Meter bei 45 Grad Böschung in allen Staaten zu adoptiren und diese durch Ueberdruck mit Schichtenlinien von 200 Meter Werth zu versehen.

Roskiewicz's Vorschlag umfasst daher:

Die Annahme einer Schraffenscala mit gleichbleibender Entfernung der Striche.

Feststellung des Werthes einer Schraffe, basirt auf den Massstab des Planes und auf das der Natur entsprechende Verhältniss, um das Mittel zu erhalten, gleichen Ausdruck zu erzielen.

Directe Verkleinerung der Mappirungssectionen und Umgestaltung derselben zu Karten durch die Heliogravure oder Photolithographie, um Zeit und Geld zu ersparen, dabei wahre Naturbilder zu erreichen.

Annahme der Niveaucurven auf allen Karten und Anwendung derselben durch Umdruck, endlich

Adoption eines graphischen Höhenmessers, um den Mappeur zu befähigen, ohne Calcul die Schichten an Ort und Stelle legen zu können.

Wir hielten die hier dargelegten Ideen, die von der internationalen Jury mit der Verdienstmedaille ausgezeichnet wurden, nicht nur bezüglich der Werthbegrenzung der Schraffen und der Schraffenscala für neu, sondern auch in manch' anderen Vorschlägen für wichtig genug um sie eingehender zu besprechen und obgleich eine Einigung immer schwer zu erzielen ist, so wäre diess allenfalls ein Zukunftsprogramm, welches wir früher oder später zu erfüllen oder zu lösen haben werden.

In Belgien werden bereits die Originalaufnahmen durch directe photolithographische Reduction zur Herstellung der Karten benützt, doch ist die Verkleinerung unbedeutend, wodurch die Blätter nicht immer rein und schön erscheinen. In Baiern wird in neuester Zeit nach den in der Exposition ersichtlichen Proben gleichfalls die Originalaufnahme auf den Gerippblättern des Katasters (1 : 5000) vorgenommen, sodann eine zweifache Reduction und die Vervielfältigung der Karte durch Glasdruck bewerkstelligt. Wenn auch diese Methode als Fortschritt begrüsst werden kann, muss der Massstab der Originalaufnahme als viel zu gross bezeichnet werden, weil die Schraffen auf beinahe fünf Millimeter breite Entfernungen von einander zu liegen kommen, und der Mappeur im Felde alle Uebersicht verliert, das heisst sich keine Terrainpartie zum übersichtlichen Bilde auf dem in der Hand habenden Blatte formen kann.

Bevor wir zu den anderen topographischen Werken übergehen, wollen wir noch der vom k. k. Finanzministerium ausgestellten Katastral-operate Erwähnung thun, indem selbe vielseitig auf das Erfolgreichste benützt werden, und namentlich für die Militärkartographie ein überaus schätzbares Material bieten, da, wie bereits erwähnt, die Militärmappirungen, wie in den meisten anderen Staaten, auf Grund der Katastralaufnahmen ausgeführt werden.

Obwohl schon in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhundertes Vermessungen einzelner Theile der Monarchie stattfanden, datirt doch der Beginn einer auf wissenschaftlicher Basis beruhenden Landesvermessung erst vom Jahre 1817

Dieſelbe nahm in Niederöſterreich ihren Anfang und endete im Jahre 1862 mit der Aufnahme Tirols. Aufserdem wurden in Ungarn bis zum Jahre 1867 noch weitere 2111·3 Quadratmeilen vermeſſen. Dieſe Detailaufnahmen in den Maſsſtäben 1 : 2880 und 1 : 1440 erſtreckten ſich auf jedes noch ſo kleine individuelle Beſitzthum, und wurden in der Regel auf 500 Quadratzoll groſsen Aufnahmsblättern durchgeführt.

Aus der reichhaltigen Collection vorzüglicher Operate, mit denen wir den Steuerkataſter vertreten fanden, ſeien folgende beſonders hervorgehoben: Die Ueberſichtskarte des, der Kataſteraufnahme von Niederöſterreich zu Grunde gelegten, trigonometriſchen Netzes, mit Bezeichnung der Ausführungsperioden und der von Abbé Joſef Liesganig im Jahre 1762 gemeſſenen Baſis; die Karte der Höhenpunkte in Niederöſterreich; ferner: Culturen-Ueberſichtskarten verſchiedener Länder in den Maſsſtäben (1 : 115.000, 1 : 144.000 und 1 : 205.704); Culturkarten der Umgebungen von Wien und Prag (1 : 36.000); Städtepläne (1 : 2880, 1 : 1440); den ſtatiſtiſchen Atlas der im Reichsrathe vertretenen Länder; Originalmappen von Gemeinden verſchiedener Kronländer und endlich drei Original-Aufnahmsblätter des Communalbezirkes von Wien aus der Periode 1858 bis 1862. Beſonders die letzt erwähnten ſind es, die nicht nur durch ihren groſsen Maſsſtab (1 : 720) ſondern hauptſächlich durch die originelle Methode der Aufnahme ſelbſt beſonders merkwürdig ſind. Um nämlich die Unveränderlichkeit der Maaſse in der Detailaufnahme gegen hygroſkopiſche Einflüſſe zu ſchützen und ſo für immer zu erhalten, wurde das Papier für bleibend auf 295 Spiegeltafeln von ½ Zoll Dicke aufgeſpannt, welche ſtatt dem gewöhnlichen Meſstiſchbrete zur Anwendung kamen. Mittelſt Theodoliten und Nivellirinſtrumenten wurden mehr als 10.000 Höhenpunkte innerhalb der ehemaligen Linienwälle beſtimmt. Dieſe Blätter zeichnen ſich durch ihre auſserordentliche Schärfe und Genauigkeit aus, ſo daſs ſie beim Wiener Stadt-Bauamte als Grundlage bei Prüfung der eingereichten Baupläne benützt werden. Die Aufnahme wurde unter der Leitung des verſtorbenen General-Kriegscommiſſärs Valentin Ritter v. Streffleur und des gegenwärtigen Vorſtandes der Militär-Bildungsanſtalten, Generalmajor Eduard Ritter Pechmann v. Maffen bewirkt.

Bei dieſer Gelegenheit müſſen wir auch bemerken, aus den vom ungariſchen Kataſter exponirten Plänen erſehen zu haben, daſs derſelbe Alles aufbietet, um dem cisleithaniſchen gleich zu kommen.

Auch wollen wir hier noch eines Planes „der Stadtaufnahme von Graz“ erwähnen. Derſelbe iſt von Profeſſor Waſtler in den Jahren 1869 bis 1871 im Maſse 1 : 2880 aufgenommen und das Terrain durch ein-, zwei und viermetrige Niveaucurven zur Anſchauung gebracht. Dieſer Plan, ſowie die aus vier Blättern beſtehende, auf das Maſs 1 : 1440 reducirte Copie, in der das Terrain durch zehnmetrige Niveaucurven zum Ausdrucke gelangt, waren in der Gruppe XVIII exponirt.

Baiern.

Als einer der erſten, hervorragendſten Streiter auf dem internationalen Turniere der Weltausſtellung, tritt uns, was kartographiſche Arbeiten anbelangt, das ſchon im Jahre 1801 gegründete „topographiſche Bureau des baieriſchen Generalſtabes“ entgegen.

Die Beſtimmung des topographiſchen Bureaus iſt, für zweckentſprechende Karten zu ſorgen, zu welchem Zwecke dasſelbe in die mathematiſche und ſtatiſtiſche, in die Aufnahms- und Zeichnungs-, in die Kupferſtich- und in die Reproductions-Section gegliedert iſt.

In der Expoſition war es vor Allem das aus ſieben Blättern zuſammengeſetzte groſse Wandtableau, das unſere Aufmerkſamkeit feſſelte. Die Blätter wur-

den aus dem jetzt neu bearbeiteten topographischen Atlas von Baiern (1 : 50.000) herausgenommen und zeigen uns „eine Terrainpartie aus dem baierischen Walde und dem oberen Donauthale.“

Das Blatt „Nürnberg“ des oberwähnten Atlasses erscheint uns überdiess noch in verschieden erzeugten Exemplaren als: Original-Kupferdruck, Albertotypie (Hauptmann E. Albert, Leiter des photographischen Ateliers des topographischen Bureaus ist der Bruder des Erfinders dieser Methode) Ueberdruck einer Albertotypie, Abdruck einer galvanischen und einer verstahlten Platte und als abgezogenes Negativ. Diese schönen Karten, deren Ausführung nebenbei bemerkt, scharf, nett und vorzüglich ist, bieten namentlich dem Militär alles Nothwendige und Zweckentsprechende; sie enthalten das Terrain in Lehmann'schen Schraffen, vielfach erläutert durch beigesetzte Höhenkoten, das Gerippe ist nach einem leicht fasslichen Zeichenschlüssel durchgeführt.

Als Muster einer äusserst gut gelungenen Chromolithographie traten uns die Blätter I und IV der hypsometrischen Karte von Baiern (1 : 250.000) vors Auge, die, in schwarze 50metrige Schichtenlinien gelegt, bis zur Höhe von 700 Meter die Schichtengürtel von 100 Meter und über erwähnte Höhe hinaus die Schichtengürtel von 200 Meter verschiedenfärbig (weiss, blassroth, blassgelb, lichtbraun, lichtgrün, lichtlila, lichtrothbraun und lichtgelb) erscheinen lässt. Die Karte bringt überdiess die gesammte Hydrographie, die Topographie und die Communicationen in schwarzer Farbe zur Anschauung.

Von früheren Originalaufnahmen fanden wir eine vom Jahre 1863/03 „Ries“; photographische Copien der Originalaufnahmen „Kreut und Valepp“ aus dem Jahre 1862/03, sowie eine Originalaufnahme „Sonntagshorn“ vom Jahre 1819, in welch' letztere erst im Jahre 1863 die Höhencoten nach-, respective eingetragen wurden.

Von den Aufnahmen der Gegenwart lag das Steuerblatt „Lauterbach“ sowohl im Massstabe 1:5000 sammt eingezeichnetem Terrain, als auch im reducirten Verhältnisse 1:25.000 auf; ferner die Section „Freising“ reproducirt von 1:5000 in 1:25.000 mit der Terrainaufnahme und Zeichnung nach Lehmann'schen Grundsätzen und in braunrothen 10metrigen Schichten, nach der Reform und Anleitung des Hauptmann Ludwig Dürr, Sectionschef des topographischen Bureaus.

Einen wie grossen und entschiedenen Fortschritt die baierische Kartographie in den letzten Decennien namentlich durch oberwähnte Reform erfahren hat, kann aus nachfolgender geschichtlicher Skizze ersehen werden.

Die topographischen Aufnahmen in Baiern nahmen ihren Anfang noch im vorigen Jahrhundert und zwar in den Jahren 1786 bis 1789, jedoch in verhältnissmässig geringer Ausdehnung. Massstab derselben war 1 : 28.000.

Im Jahre 1801 hat die erste Triangulirung mit der Basismessung München-Aufkirchen begonnen und mit derselben griff auch die topographische Aufnahme wieder ein, so dass nach wenig Jahren (1812) zwei Blätter des topographischen Atlasses von Bayern im Massstabe 1 : 50.000, München und Wolfratshausen, erscheinen konnten, während in den nächstfolgenden acht Jahren, inclusive 1820 schon weitere 23 solche Atlasblätter erschienen sind, deren je eines, auch gegenwärtig noch, der Natur nach 40.000 Meter Länge und 25.000 Meter Höhe einnehmen. In neuester Zeit jedoch werden dieselben grösstentheils in Halbblättern gestochen.

Eine wissenschaftlich begründete Terrainaufnahme nach dem Lehmann'schen System findet sich in den bis dahin erschienenen Atlasblättern und auch in den nächsten folgenden Jahren bis gegen Ende der zwanziger Jahre noch nicht vertreten; die topographischen Aufnahmen aber haben schon seit dem Jahre 1818, namentlich bald darauf im baierischen Hochgebirge, das Lehmann'sche System, theilweise sehr entwickelt, zur Anwendung gebracht. Vorher wurden Erhebungen von

geringer Neigung mit einfachen Strichen in beliebiger Stärke und in beiläufiger Richtung der Projectionslinie des Neigungswinkels diefer fchiefen Fläche, dagegen ftark geneigte Flächen mit gekreuzten Strichen, häufig auch gefchwungen und fchattirt, dargeftellt, ohne fich an die Mannigfaltigkeit der Terrainformen gebunden zu fehen.

Vom Jahre 1816 an, wurde der Aufnahmsmafsftab 1 : 28.000 nur mehr zur Ergänzung bereits gewonnener Blätter angewendet und kam nunmehr jener von 1 : 25.000 allein zur Geltung (1826). Wo jedoch inzwifchen das Material der Kataftermeffung fchon publicirt war, wurde lediglich das Terrain aufgenommen, wozu erftes zur Grundlage gedient hat, welches fodann mit dem Terrain, wie die beiden anderen Aufnahmen von 1 : 28.000 und 25.000, in Original-Atlasblätter (1 : 50.000) als Vorlage für den Kupferftich umgezeichnet wurden.

In dem Zeitraume von 1816 bis 1825 waren demnach dreierlei Mafsftäbe bei den topographifchen Aufnahmen in Gebrauch; für topographifche Vermeffungen 1 : 28.000 und 25.000, dagegen kamen zur blofsen Terrainaufnahme zumeift die Katafterblätter in Verwendung. Später in den vierziger Jahren wurden letztere, welche fich nunmehr faft über das ganze Königreich erftreckten, vor der Terrainaufnahme in 1 : 25.000 reducirt und 16 folche Blätter in ein Pofitions- refpective Aufnahmsblatt vereinigt, deffen Detailpaufen fodann als Grundlage zur Terrainaufnahme gedient haben. — In den Jahren 1855 und 1856 wurde wieder zu den Kataftralblättern gegriffen, von 1857 an zur früheren Einrichtung der vorherigen Reduction zurückgegangen, was bis in das Jahr 1866 andauerte.

Vom Jahre 1851 dadirt der Beginn einer zweitmaligen topographifchen Neubearbeitung eines grofsen Theiles des diefsrheinifchen Baiern und zwar aller jener Atlasblätter mit nicht mehr zeitgemäfser Terraindarftellung, dagegen fchliefst die erftmalige topographifche Aufnahme des Landes mit dem Jahre 1853, und bildeten die beiden Atlasblätter Permafens und Lichtenfels (1867) den Schlufs der erfchienenen Kupferftiche hievon.

Von der zweiten Bearbeitung find bis jetzt im Ganzen zehn Atlasblätter erfchienen.

In die fcheinbar ruhende Periode von 1860 bis 1870 fällt der Stich der „Karte von Südweft-Deutfchland" im Mafsftabe 1 : 250.000 in 25 Blättern, welcher die beiden Karten im gleichen Mafsftabe: „Ortskarte und Terrainkarte von Baiern diefsfeits des Rheins" in je 15 Blättern vorausgingen, wovon letztere als Grundlage zur Erweiterung und wefentlichen Vervollkommnung der Karte von Südweft-Deutfchland gedient hat.

Bis zum Jahre 1868 wurde das Terrain lediglich nach Lehmann'fchem Syfteme aufgenommen und gezeichnet. Des Hochgebirges wegen wurden als Maximum der Darftellung, abweichend von Lehmann, 60 Grade fchon bei der Einführung diefes Syftems angenommen.

Von da an beginnt in Baiern die Terrainaufnahme nach Höhenftufen von 25 Fufs Höhe u. z. mit Zwifchenftufen von

$18\frac{3}{4}$ Fufs,	$12\frac{1}{2}$ Fufs,	$6\frac{1}{4}$ Fufs und	$3\frac{1}{8}$ Fufs oder	
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ „	$\frac{1}{8}$ „	der Höhenftufen,

wobei jegliche Anwendung von Böfchungsftrichen zur Darftellung und genaueren Präcifirung einzelner Terrainformen etc. ausgefchloffen blieb, während noch wie vor die Pofitionskarte, das ift die Originalaufnahme in der Reinzeichnung nach Lehmann'fchem Syftem mit Böfchungsftrichen ohne Ifohypfen gezeichnet wurde.

Hierauf folgte endlich die Reform der darftellenden Topographie von Hauptmann L. Dürr, Sectionschef im baierifchen topographifchen Bureau, welche 1870 ihren Anfang nahm, indem Terrainaufnahmen in Katafterblättern (1 : 5000) mit dem darunter liegenden Detail in den Mafsftab 1 : 25.000 als Original-Reinzeichnung nach deffen Aufnahmen und Anordnung photographifch reducirt wurden.

Die weitere Entwicklung diefer Reform und die verfchiedenen Beweggründe hiezu legt der Autor derfelben in einer gedrängten Schrift wie folgt dar:

Die Reform der darftellenden Topographie vereinigt mit der Darftellung des Terrains nach Lehmann'fchem Syftem jene durch Höhenftufen-Linien oder kurzweg Ifohypfen, und dürfte durch Anwendung diefer zwei Darftellungsmethoden allen den Anfprüchen genügen, welche die Gegenwart an die darftellende Topographie ftellt, namentlich wenn noch in Betracht gezogen wird, dafs eine bedeutende erleichterte und fchnellere Herftellung topographifcher Karten anzuftreben war.

Die Kriege 1866 und 1870 und 1871 hatten nämlich zur Folge, dafs dem baierifchen topographifchen Bureau nicht mehr wie früher (in der 50jährigen Friedensperiode bis 1866) eine erhebliche Anzahl von commandirten Officieren der Linie in faft ununterbrochener 6- bis 12jähriger Verwendung — in welch' langer Zeit fo manche Kraft in der darftellenden Topographie bis zur künftlerifchen Vollendung fich zu entwickeln vermochte — zu Gebote ftand; in neuerer Zeit wurde die Zahl der commandirten Officiere vermindert und haben diefelben nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit wieder zur Truppe zurückzukehren, bilden aber allein das Perfonal der Aufnahme und bis 1873 auch das für die Terrainzeichnung, während in den Kriegsjahren 1866, 1870 und 1871 die ganze Mafchine ftille ftand und nur der Stich und Druck fortgefetzt werden konnten, aufserdem, nach den Kriegen ein faft ausfchliefslich neues, das heifst noch nicht erfahrenes Perfonal an die Stelle des vor dem Kriege gefchulten trat.

Da aber topographifche Zeichnungen, welche bleibenden Werth haben follen, erfahrungsmäfsig eine mehrjährige Vorbereitung und fleifsige Uebung — namentlich in dem zur Darftellung gewählten Mafsftabe 1:25.000 — erfordern, fo mufsten Mittel aufgefucht werden, die es unter den gegebenen Verhältniffen ermöglichen, mit wenig geübten und nicht fchon erprobten Kräften nicht nur hinter den früheren Leiftungen nicht zurückzubleiben, fondern auch in der Topographie der Alles verbeffernden Zeit fich anzufchliefsen.

Die gröfstmögliche Naturwahrheit in den Aufnahmen und allgemein leicht fafsliche, klare Darftellung mufste angeftrebt und fo die letztere vor der ihr drohenden Verflachung durch ausfchliefsliche Ifohypfen, Höhenftufen-Linien etc., bewahrt werden.

Um aber die Refultate diefer in Ausficht genommenen Verbefferungen praktifch verwerthen zu können, follte die alsbaldige Ausgabe der neueften Aufnahmen durch „directe" Reproduction mit Hilfe der Photographie des Lichtdruckes etc. erfolgen; denn die beften und richtigften Aufnahmen verlieren allzufehr von ihrem urfprünglichen Werth, harren fie lange Jahre der Veröffentlichung. (Bisher erfchienen die Atlasblätter nach 7 bis 18 Jahren, von der vollendeten Aufnahme an gerechnet).

Das „Steuerkataster-Material" * der allgemeinen Landesvermeffung im Mafsftabe 1:5000, das früher in den 25.000 theiligen reducirt werden mufste, wird feit dem Jahre 1867 in feinem urfprünglichen Mafsftabe zur Terrainaufnahme verwendet. In feiner Reichhaltigkeit des Details ermöglicht dasfelbe eine der Natur ähnliche, vollkommen getreue Terraindarftellung in weit höherem Grade als die frühere, dürftige und zugleich zeitraubende Reproduction auf 1:25.000.

Die „Terrainaufnahme" wird bewerkftelligt, indem alle noch darftellbaren Unebenheiten (über 60 Meter Ausdehnung) forgfältigft ermittelt, und wo es die Deutlichkeit erfordert, mit dem Lehmann'fchen Böfchungsftrich naturgetreu croquirt und fo alle Erhebungen von ½ bis 60 Klafter Anfteigung mit wohlgepflegtem Formenfinn auf dem Steuerblatt wiedergegeben werden. In diefe Terraindarftellung werden dann auf Grund zahlreicher, gröfstentheils auf vorausgegangene

* Das einzelne Steuerblatt hat 2334·88 Meter Seitenlänge und befteht das ausgefteckte Blatt Freifing, als erftes Product der Reform, wie jedes andere baierifche Original-Aufnahmsblatt aus 16 folchen Steuerblättern.

Nivellements basirter und präcifer Winkelmeffungen und Beftimmungen von Niveaudifferenzen die Ifohypfen von 10 zu 10 Meter, und wo es die Mannigfaltigkeit der Formen und wechfelvolle Profile, fowie fanftes Wellenland etc. bedingen, auch in Zwifchenftufen von einzelnen Metern je nach Bedürfnifs der Klarheit an Ort und Stelle eingetragen.

Der in der Natur ficher gewonnene Bergftrich, welcher die Form und den Böfchungswechfel anfchaulicher gibt, als jede andere Darftellung, fowie die ebenfo erhaltenen Niveaucurven, dienen fich gegenfeitig als Correctiv zur endgiltigen Feftftellung aller Unebenheiten nach ihrer Form wie nach ihrer hypfometrifchen Bedeutung und erhält das fo gewonnene Product durch Vereinigung diefer zwei beften, richtig angewendeten Methoden den Charakter einer künftlerifchen Leiftung auf ftreng mathematifcher Bafis.

Um aber auch fanfte Erhebungen, Plateaux etc. und wenig geneigte Flächen von ½ bis 2 Klafter, welche bei gröfserer Ausdehnung oftmals mit einer nicht zu verachtenden Summe von Niveau-Unterfchieden ihre Darftellung verlangen, noch deutlich erkennen zu laffen werden die entfprechenden Böfchungsftriche mit noch wahrnehmbarer Abftufung unterbrochen ausgeführt und hiedurch diefe Terrainformen noch darftellbar gemacht, während bis jetzt die zarteften Kartenftiche mit dem ftetigen Böfchungsftriche niemals ein fchwächeres Verhältnifs von Schwarz zu Weifs wie 2 : 58 = 1 : 29, was 2 Klaftern entfpricht, zu Stande brachten; in vielen Karten endet fogar die Darftellung fanfter Böfchungen fchon bei 1 : 19 = 3 Klaftern, ein unumftöfslicher Beweis, dafs alle Anfteigungen unter 3 bis herab zu ½ Klafter mit ftetigen Bergftrichen ftets übermäfsig ftark oder aus diefem Grunde gar nicht gegeben, fohin ganz unrichtige Terrainbilder zum Ausdruck gebracht worden find. Werden aber dergleichen Unebenheiten diefes erwähnten Uebelftandes wegen nicht ausgedrückt, refpective eben gelaffen, fo wird ein entgegengefetzter, aber noch gröfserer Fehler begangen.

Die fertige Terrainaufnahme, von gefchickten und erprobten Topographen „nach der Natur" forgfältig revidirt, wird nun auf ein für die photographifche Reduction auf 1 : 25.000 beftimmtes, zu diefem Zwecke in blauer Farbe trocken gedrucktes Steuerblatt-Duplicat, in welchem alle von einem topographifchen Atlas noch zu gebenden Details charakteriftifch in Tufch oder auch in fchwarzer Tinte bereits nachgezeichnet wurden, mit den auf dem Terrain gewonnenen Ifohypfen übertragen, um dann photographifch reducirt in gröfster Schärfe zu erfcheinen.

Der Blaudruck in matter Farbe hat lediglich den Inhalt des betreffenden Steuerblattes zum Zwecke der Nachzeichnung des Details erkennen zu laffen, der dann in der Photographie, nachdem er feinen Zweck erfüllt ausbleibt; während der Trockendruck jedes Blatt genau in feiner Originalgröfse beläfst, dagegen jedes feucht gedruckte (quadratifche) Steuerblatt nach dem Drucke 2 bis 7 Millimeter von der Seitenlänge verliert und fohin mindeftens zum Rechteck, wenn nicht gar zum Trapez annähernd deformirt wird.

Die Detailzeichnung felbft anlangend, mufs erwähnt werden, dafs das Erfte und Wichtigfte einer Karte, die Schrift, ftets frei auf das leere Papier, nie aber auf irgend welche Zeichnung zu ftehen kommt; ebenfo darf diefelbe auch die Terrainzeichnung nicht beeinträchtigen, wefshalb der Platz für jedes einzelne Wort mit Sorgfalt auszuwählen ift.

In ähnlicher Weife wird bei den Ortfchaften durch klare Ausfcheidung der Wohn- und der Neben- oder Oekonomiegebäude dem rafchen Ueberblick Rechnung getragen dadurch, dafs die Wohngebäude ausgefüllt, die Nebengebäude dagegen nur in ihren Umriffen, ihrem untergeordneten Zwecke entfprechend, dargeftellt und von jeglicher Terrainzeichnung freigehalten werden; wodurch den Wohnorten und deren nächfte Umgebung die nöthige Ueberficht, Klarheit und Deutlichkeit verliehen wird.

Die Terrainzeichnung auf ein so vorbereitetes Steuerblatt geschieht, wie schon erwähnt, nach dem Lehmann'schen System, in dem die Stärke des Böschungsstriches stets den entsprechenden Neigungswinkel auch wirklich auszudrücken hat und auf Grund der gemessenen Höhen- und Zwischenstufen mit der in diesem Massstab (1 : 5000) möglichen, mess- und controlirbaren Genauigkeit unter Anwendung gewöhnlicher Schreib- (Stahl-) Federn, welche auch ausschliesslich bei der Detailzeichnung dienen.

Wenn nun die eine Section oder das sogenannte Positionsblatt bildenden 16 Steuerblätter auf diese Weise vollendet sind, so können dieselben zusammengestellt, photographisch reducirt und in Licht- oder Glasdruck, Heliographie etc. auf Papier bleibend vervielfältigt und dadurch allgemein nutzbar gemacht werden. Dasselbe Verfahren ermöglicht ebenso die directe Herstellung des topographischen Atlasses in 1 : 50.000 nur mit dem Unterschiede, dass die auf dem Terrain gewonnenen Aufnahmen dann nicht mehr in 1 : 5000, sondern in 1 : 10.000 gezeichnet würden, um sodann durch 5malige Verkleinerung auf den Atlas-Massstab 1:50.000 gebracht und durch die Heliographie in Kupfer vervielfältigt zu werden.

Die Vortheile, die durch diese Reform hervortreten, sind folgende:

Die unmittelbare Vervielfältigung und Veröffentlichung der neuesten Aufnahmen und zwar in verschiedenen Massstäben, insbesondere in dem von 1 : 25.000 ist ermöglicht.

Durch die Nachzeichnung des Details und Darstellung des Terrains im grossen Steuerblatt-Massstabe 1 : 5000 erhält das in den 25.000theiligen Massstab reducirte Bild eine auf anderem Wege unerreichbare Schärfe.

Nochmals in das für den Atlas bestimmte Massverhältniss von 1 : 50.000 photographisch reducirt, gibt eine solche Aufnahmssection dem Kupferstecher das richtigste und sicherste Bild, welches er getreu im Stich zu reproduciren hat (insolange der Stich beibehalten bleibt).

Dem Leser der Karte wird durch das Eintragen der Isohypsen und vielen Coten (das Steuerblatt erhält durchschnittlich 10 bis 12 oder der Quadrat-Kilometer 2 Höhencoten) das Mittel geboten, neben der plastischen Gestaltung des Terrains auch das gegenseitige Höhenverhältniss rasch zu würdigen und sich anstatt der bisherigen Schätzung sichere Kenntniss und Gewissheit zu verschaffen, indem der wissenschaftliche Werth einer solchen Karte wesentlich erhöht ist.

Erfordert das jetzige Verfahren weniger Zeit und minder sorgfältige Auswahl geeigneter Kräfte, weniger Anstrengung und keinen weiteren Apparat als Bleistift und Schreib- (Stahl-) Feder. Die bisherigen Zeichnungen in 1 : 25.000 wurden mit feinen Fischotter-Haarpinseln gefertigt, deren vollendete Führung oft jahrelange Uebung erforderte.

Dem topographischen Bureau des königlich baierischen Generalstabes wurde für die Leistungen im Kupferstiche und Benützung der Katasterpläne in Verbindung mit photographischer Reproduction zu topographischen Zwecken die Fortschrittsmedaille zuerkannt.

Belgien.

Belgien ebenso die Niederlande besassen schon anfangs des vorigen Jahrhunderts gute Kartenwerke. Hervorzuheben sind von älteren Kartenwerken die von Nik. Visscher, Friedrich de Witt, Peter Schenk, Jaillot, Conveno, Mortier, Ottens und die 1748 durch die Homann'schen Erben nach Maier's Zeichnungen gestochenen. Nebst Meier's Zeichnungen waren auch die von de l'Isle rühmenswerth.

Zu den effect- und geschmackvollsten, hiebei billigen Karten, welche in der Ausstellung zu ersehen waren, können wir ohne Zweifel jene zählen, welche das

„Dépôt de la guerre“ fowohl in eleganten Mappen als auch in Glasrahmen an der Wand hängend exponirt hatte.

Die Landesaufnahme (Mappirung) ftellt die Originalkarte im Mafsftabe 1:20.000 her. Durch Anwendung der Photographie, Lithographie, Photolithographie, Photozinkographie und des Farbendruckes werden die Karten in den Verjüngungsverhältniffen 1:10.000, 1:20.000 1:40.000 und in jüngfter Zeit 1:160.000 verfertigt.

Das Terrain ift in allen Karten mittelft horizontalen aequidiftanten Curven ausgedrückt. Für colorirte Karten in 1:10.000 ift die Schichtenhöhe am linken Maasufer ein Meter und am rechten fünf Meter.

In der Karte 1:160.000 ift die Schichtenhöhe 20 und in der Karte 1:40.000 ift felbe fünf Meter. Höhencoten find durch ftehende arabifche Ziffern zum Ausdrucke gebracht. Das Gerippe ift gut und deutlich markirt, die Schrift leicht leferlich, jedoch erfcheint diefe gegenüber den in Oefterreich vorgefchriebenen Dimenfionen der verfchiedenen Schriftgattungen etwas mager.

Die ausgeftellten Blätter waren theils fchwarz, theils in Farben ausgedrückt.

Im Mafse 1:10.000 waren ausgeftellt die Zinkographien „Namur“ und „Dinant“ (fchwarz), in welchen die aequidiftante Schichtenhöhe einen Meter beträgt und jede fünfte Curve ftärker gehalten ift. Das Blatt „Dinant“ war in demfelben Mafsftabe auch als Farbendruck ausgeftellt.

Im Mafse 1:20.000 waren photozinkographifche Reproductionen der Blätter Namur und Dinant fchwarz, aufser diefen beiden noch jene von Sand, Wavre, Tervueren und der Umgebung des Schlachtfeldes von Waterloo in Farbendruck exponirt. Die einmeterigen Schichtenlinien find entweder alle fchwarz und gleich breit oder jede fünfte breiter dargeftellt, oder aber jede fünfte ift fchwarz und die anderen Zwifchen-Schichtenlinien mit Biftre gegeben. Die parallel zum Seitenrande der Karten ftehenden Höhencoten erfcheinen theils roth, theils fchwarz. Die Gewäffer find gegen die Mitte zu blau lavirt, die Eifenbahnen fchwarz, die Kunftftrafsen und Wohngebäude roth, die minder guten Communicationen fchwarz, Hutweiden, Wiefen und Gärten grün, Waldungen durch dunkelgrün geflammte Striche in dichterer und fchütterer Aneinanderreihung gegeben. Durch letztere Bezeichnung verliert jedoch die Ueberfichtlichkeit des Wegnetzes, insbefondere aber der Zufammenhang der Ifohypfen, wefshalb es für das praktifche Bedürfnifs angezeigter fein dürfte, wenn die Waldungen in blaffer Tonirung ebenfo gleichmäfsig wie Wiefen und Hutweiden gezeichnet würden.

Die Karten im Mafsftabe 1:10.000 und 1:20.000, welche im Wege der Photozinkographie fchwarz gedruckt erfcheinen, find treue Reproductionen der Detailaufnahme. Officiere und Unterofficiere erhalten derlei Blätter um den kaum nennenswerthen Preis von fünfzehn Centimes verkauft. Dafs diefe Karten, fowie jene, welche durch die Photolithographie reproducirt find, nicht mit gravirten Karten verglichen werden können, ift einleuchtend.

Die dritte Serie bilden die durch Gravur in Stein ausgeftellten Karten im Mafse 1:40.000. Das ganze Werk diefer Kartenferie wird nach feiner Vollendung aus 72 Blättern von 50 Centimeter Höhe und 80 Centimeter Breite beftehen.

In diefen Karten ift die aequidiftante Schichtenhöhe mit fünf Meter angenommen, die Ifohypfen find alle in gleicher Stärke fchwarz ausgeführt und das Terrain überdiefs reichlich mit Höhencoten bezeichnet. Da in diefen Karten die Ifohypfen alle von gleicher Stärke und fo wie das Gerippe fchwarz ausgeführt find, fo ift man wohl im Stande, fich ein Relief oder beliebig viele Profilsconftructionen zu entwerfen und der Terrainzeichnung an und für fich ift daher entfprochen, allein der Zufammenhang des Terrains, die Formation desfelben, find ftellenweife nicht immer gut lesbar und überfichtlich genug, weil die Blätter manchmal mit Culturdetail überfüllt find, wie dies aus dem Blatt 20 (Roulers) und

21 (Thielt) zu erſehen iſt, welcher Umſtand am deutlichſten dafür ſpricht, daſs es eine irrige Auffaſſung wäre, für die Terraindarſtellung unter allen Verhältniſſen nur Schichtenlinien allein in Anwendung bringen zu wollen. Geſchieht dieſs aber doch, dann ſollten dieſelben, der Ueberſicht wegen, mindeſtens in hervortretender Farbe — etwa braunroth — gegeben und wenigſtens die hundertheiligen Höhenwerthe, wie ſie in den chromolithographiſch erzeugten Karten zu finden ſind, durch eine kräftigere Curve markirt werden; da das Auge dieſes Anhaltspunktes bedarf und die ſchnellere Orientirung dieſes Hilfsmittel fordert.

Was endlich die letzte Serie dieſer Karten betrifft, ſo ſind dieſelben Chromolithographien.

Durch den deutſch-franzöſiſchen Krieg hat ſich abermals herausgeſtellt, wie nothwendig es iſt, Officiere und Unterofficiere mit leicht verſtändlichen und handſamen Karten zu verſehen. Das „Depôt de la guerre“ lieferte nun eine ſolche Karte in vier Blättern, von denen das erſte Blatt exponirt war.

Das Gerippe iſt mit Ausnahme des Wegnetzes und der Ortſchaften ſchwarz, die Niveau-Curven (20 Meter hoch) mit Biſtre (ruſsbraun) eingetragen, jede fünfte (alſo 100 Meter hohe) Schichte ſtärker gehalten und auſser den vielen angegebenen Höhencoten ſind überdieſs die Theilungsbecken licht nuſsbraun, die dominirenden Punkte, Rücken, Kuppen, kurz jene Theile, die gute Defenſivſtellungen bieten, blaſsroth angelegt.

Das Gouvernement hat angeordnet, daſs ein Exemplar von dieſer Karte jedem Officier und intelligenten Unterofficier verabfolgt werde.

Um endlich den Vorgang beim Farbendruck von Karten anzuzeigen, und um eine Idee von der Vollkommenheit zu geben, welche man mit der Photolithographie erreichte, war vom Depôt de la guerre eine Mappe ausgeſtellt. Sie enthielt:

Ein Specimen, vorſtellend die Stadt Namur und ihre Umgebungen mit getrenntem Druck in verſchiedenen Farben. Zum Drucke waren ſieben Steine erforderlich. Ein zweites Specimen, eine Photozinkographie im Maſse 1:20.000 und 1:10.000.

Ueberſchauen wir nun nochmals die erzeugten Karten, ſo gelangen wir zu dem Reſultate, daſs, obgleich keine der verſchiedenen Reproductions-Methoden, welche bei Erzeugung der Karten in Anwendung kommen, neu iſt, ſich doch immerhin ein Fortſchritt in der Ausführung, eine gewiſſe Vervollkommnung in der Technik conſtatiren läſst, und daſs daher ſämmtliche Karten des Depôt de la guerre ſowohl in Bezug auf die techniſche Ausführung, wie nicht minder auf das praktiſche Bedürfniſs als beſonders ſchätzenswerthe Leiſtungen auf dem Gebiete der Kartographie bezeichnet werden können.

Dem königlich belgiſchen Kriegsdepôt wurde von der internationalen Jury wegen der Leiſtungen in der Kartographie, der Benützung der Photographie und des Buntdruckes die Fortſchrittsmedaille zuerkannt.

Dänemark.

Bei den Karten des königlich ſchwediſchen Ober-Baumeiſters Andreas Buraeus de Boo, ſtoſsen wir auf das erſte kartographiſche Werk der jütiſchen Halbinſel, die eigentlich nur für Schweden beſtimmt, faſt alle nordiſchen Staaten enthielt und als Grundlage vieler ſpäteren Kartenwerke diente. Nach vielfach erfahrenen Verbeſſerungen ſahen ſich de Boo's Karten doch bald verdrängt, durch die Karten Dänemarks von Mercator und Blaemo, ſowie durch jene der däniſchen Inſeln, welche de Witt, Dankret und Homann geliefert hatten. Doch in beiden hatten ſich noch immer alte Krebsſchäden aus früheren Karten eingeſchlichen und Pontoppidan iſt das Verdienſt zuzuſchreiben, ſie in ſeinem däniſchen Atlas (1765) gröſstentheils entfernt zu haben. Dieſem

um Dänemarks Kartographie hohverdienten Manne verdankt man auch mehrere befondere Karten einzelner Provinzen.

In fpäteren Jahren hat die königliche Gefellfchaft der Wiffenfchaften begonnen, von den vollkommenen Karten Dänemarks einzelne Theile in Kupfer ftechen zu laffen, von denen das Amt Kopenhagen auf einem und ein Theil Seeland auf zwei Blättern als die fchönften Exemplare genannt werden müffen.

Verlaffen wir jetzt die getreue Klio, die uns diefe Daten an die Hand gab, und wenden wir uns der dänifchen Ausftellung felbft zu. Der officielle Generalkatalog erfpart uns ein langwieriges Suchen, indem er uns in der XII. Gruppe Dänemarks unter der Nummer 256 anzeigt, wohin wir uns zu wenden haben.

Das erfte, was wir dafelbft erblicken, ift eine Mappe mit gut gelungenen Photographien und Photolithographien von colorirten Mefsfectionen (Mappirungsfectionen) im Mafsftabe 1:20.000, die im Jahre 1869, 1870 und 1871 vom dänifchen Generalftabe angefertigt wurden.

Im Mafsftabe 1:40.000, der nach officiellen Angaben für Pläne der Umgebungen von Städten angewendet werden foll, treffen wir die vom Generalftabe ausgearbeitete und ausgegebene Karte von Jütland. Mit überaus feinem Stich geben fie das Terrain in zehnfüfsigen, äquidiftanten Niveaucurven; felbft der Meeresgrund an den Küften erfcheint uns durch vier Horizontalcurven markirt, die einen äquidiftanten Abftand von fechs Fufs bezeichnen. Ueber die Tiefe von 24 dänifche Fufse hinaus ift die Meerestiefe durch arabifche Ziffern in Klafterfonden gegeben.

Diefe Karte erfcheint in einzelnen in Kupfer geftochenen Blättern, die je einen Flächenraum von fünf Quadratmeilen repräfentiren und eine Breite von 15 d. c.', eine Höhe von 12 d. c.', haben. Sie find insgefammt mit minutiöfer Genauigkeit durchgeführt und dem Umftande mag es wohl zuzufchreiben fein, dafs die im Ganzen mufterhaft durchgeführten Blätter, an einigen Stellen durch grofse Anhäufung von Schichtenlinien, Cultur und Schrift, überladen erfcheinen.

Diefer Uebelftand tritt jedoch noch mehr hervor in der vom Generalftabe im Mafs 1:80.000 ausgegebenen Karte Dänemarks (Generalftabens topografiske Kort over Danmark). Diefe, in der modificirten Flamfteed'fchen Projection erfchienenen Atlasblätter find eine pantographifche Reduction forgfältiger Detailaufnahmen im Mafsftabe 1:20.000, die auf Bafis einer fehr genauen Triangulirung und reducirter Kataftermappen (1:4000) bewerkftelligt wurde. Auf eine Quadratmeile entfielen etwas über oder unter Hundert durch trigonometrifches Nivellement gemeffene Höhenpunkte, welche die Grundlage für die Einzeichnung des Terrains in zehnfüfsigen, äquidiftanten Niveaucurven bildeten.

War diefe geringe Schichtenhöhe bei den im Mafsftabe 1:20.000 angefertigten Karten gerade im richtigen Verhältniffe gehalten, fo müffen wir fie in der vierfachen Verkleinerung jedoch, als all' zu gering anfehen; obwohl die Feinheit in der Ausführung eine aufserordentliche ift, würde eine gröfsere Schichtenhöhe doch wefentlich zur leichteren Lesbarkeit der Karten beitragen.

Die mehrerwähnten Niveaucurven erfcheinen in den Karten als feine fchwarze Linien, die Gewäffer blau, die Strafsen durch doppelte braun angelegte Linien, Eifenbahnen werden durch eine kräftige Linie mit einer parallelen feinen zu beiden Seiten, fonftige Wege und Fufsfteige durch einfache, geftrichelte Linien gegeben. Durch leicht verftändliche conventionelle Bezeichnungen find Laub- und Tannenwälder, Geftrüppe, Sümpfe, Wiefen, Haiden, Lehmboden etc. erfichtlich gemacht. Der Meeresgrund erfcheint ebenfalls in vier fechsfüfsigen Fadenlinien, jedoch über diefe Tiefe hinaus nur mehr mit angegebenen Sonden in Klaftern. Auch ift auf Alterthums-Denkmäler befondere Rückficht genommen und diefe, fowie die einzelnen Kirchfpiel-Grenzen auf den Blättern erfichtlich gemacht.

Von den Original-Kupferplatten werden galvanoplaftifche Copien angefertigt und können die Karten mit und ohne Abbildung des Bodenreliefs

ausgegeben werden. Diese seit dem Jahre 1845 begonnene Karte ist gegenwärtig noch nicht vollendet und es erscheinen die einzelnen Kartenblätter in zwölf Decimalzoll hohen und fünfzehn Decimalzoll breiten Blättern, die demnach jedes einen Flächenraum von zwanzig Quadratmeilen repräsentiren.

Im Maßstabe 1:160.000 war die Generalkarte von Seeland, Moen, Laaland und Falster (1869) in drei Exemplaren, sämmtliche in Form von Wandkarten ausgestellt.

Die erste gibt das Terrain in schwarzen dreissigfüssigen Niveaucurven, bei der zweiten ist jede dritte durch eine rothe Farbe hervorgehoben, und die dritte endlich lässt die einzelnen Schichtenmäntel von 90 zu 90 Fuss durch Anlegen derselben mit immer dunkler werdenden Tönen erkennen, so dass die Erhebungen von 0 bis 90 Fuss weiss bleiben und von da bis 450 Fuss in gelber, brauner und rothbrauner Farbe ersichtlich gemacht sind. Auch diese Karte ist mit grösster Sorgfalt durchgeführt.

Dem Generalstabe Dänemarks war für die Leistungen auf dem Gebiete der Kartographie von der internationalen Jury die Fortschrittsmedaille zuerkannt worden.

In der dänischen Abtheilung waren auch gelungene photolithographische Karten-Reproductionen vom königlich dänischen Hofphotographen Budtz Müller & Comp., sowie des Landesinspectors Schow präcis und schön ausgeführte geodätische und geognostische Karten ausgestellt.

England

war leider nur durch (John Bartolomew) Schulkarten vertreten.

Was die englischen Besitzungen anbelangt, fanden wir folgende durch Kartenwerke vertreten: Neu-Seeland durch eine Karte der Colonie von Neu-Seeland im Maßstabe von 1:760.320, die vom öffentlichen Baudepartement ausgegeben, mit anderen meist geologischen Karten ausgestellt wurde. Sie ist in Farben mit lavirtem Terrain ausgeführt und zeichnet sich durch besondere Nettigkeit aus.

Nebst mehreren von Dr. Lauder Lindsay ausgestellten Plänen vom Jahre 1861 bis 1862 fanden wir noch eine von Julius Haast ausgeführte Recognoscirungskarte der Provinz Canterbury im Maßstabe 1:253.440 (4 englische Meilen = 1 englischer Zoll), die, bei angenommener schiefer Beleuchtung, das Terrain durch Lavirung plastisch dargestellt.

In Britisch-Indien fanden wir einen, im Auftrage der englischen Regierung im Jahre 1873 angefertigten lithographischen Farbendruck aus Madras, darstellend die Berge von Nilgherry mit schraffirtem Terrain, ferner einen Schichtenplan der Umgebung des Cholavaram See und mehrere andere in Schraffen ausgeführte Skizzen. Dr. Leiter hatte ebenfalls Karten von Oberindien exponirt. Auch fanden wir das Cap der guten Hoffnung vertreten durch Seekarten, Pläne von Gold- und Diamantenfeldern und der Capstadt etc., sämmliche von Herrn Julius Mosenthal ausgestellt.

Frankreich.

Auf dem Gebiete der Kartographie erscheint uns Frankreich als eines der frühentwickeltsten Länder Europas. Hier können wir an der Hand der Geschichte bis in die Mitte des XVII. Jahrhundertes zurückschreiten und schon werden uns Kartenwerke vors Auge treten, die uns für jene Zeitepoche wahrhaft in Erstaunen setzen können. Waren auch die Karten von Wilhelm Postellus, Andreas Thevet, Peter Plantius, Johann Jolivet und die noch älteren von Jollain und Taffin nur die Producte einer Wissenschaft

die damals noch in den Kinderſchuhen ſtak, ſo treffen wir bei ihren Nachfolgern wie Sauſon und Anderen ſchon auf einen merklichen Fortſchritt. Aber erſt nach der Errichtung der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften und nachdem die beiden Mathematiker Caſſini und de la Hire die Mittagslinie von Paris durch ganz Frankreich beſtimmt hatten, erreichten die franzöſiſchen Karten einen höheren Grad der Vollkommenheit und wiſſenſchaftlichen Werthes. Unter dieſen iſt die im Jahre 1703 herausgegebene Karte erwähnenswerth, da ſie überdieſs auch bereits die Eintheilung des Königreiches in die Gouvernements généraux enthält.

Der ſpäteren Kartenwerke wie Rizzi Zannonis „Atlas hiſtorique de la France“ in 50 Blättern, und Bourguignon d'Anville's Karten von Frankreich, welche man in des Abt's de Longuerue „Description hiſtorique et géografique de la France ancienne et moderne“ findet, ſei weiter keine Erwähnung gemacht.

Im Jahr 1750 trat Julien mit einem von Caſſini de Thury gezeichneten Atlas Frankreichs in 28 Blättern auf, der als das beſte Kartenwerk damaliger Zeit angeſehen werden kann. — Die im Jahre 1774 beim Kupferſtecher Bourgon in Paris erſchienene Carte itineraire de la France war ſehr erwünſcht, da ſelbe die Eintheilung in Gouvernements militaires und Provinzen darſtellte.

Alle genannten Karten übertraf jedoch die ſogenannte Carte topographique de la France, beſtehend aus 175 Blättern, welche unter der Direction von Caſſini de Thury, Camus und Montigny 1756 angefangen wurden, und von welcher 1775 ſchon 104 Blätter im Verlage Julien's fertig waren. Der Uebelſtand bei dieſer Karte beſteht darin, daſs ſie der Gouvernements- und Provinzialeintheilung entbehrt.

Und ſo wie ein beſſeres Werk dem anderen folgte, ſo hatte auch dieſes bald eine Nachfolge gefunden in der 1833 auf Befehl des Gouvernement au dépôt général erſchienenen: Nouvelle carte de France. Sie wurde im Maſsſtabe 1:80.000 angefertigt und iſt gegenwärtig noch nicht vollendet. Sie wird durch Correction der älteren Blätter fortwährend ergänzt. Die einzelnen Blätter ſind das Product der Reduction der Originalaufnahmen des Generalſtabes, welche je nach der Benützung der Kataſterkarten in Maſsſtäben von 1:20.000 und 1:40.000 erfolgen, und die Terrainconfiguration durch Conſtruction äquidiſtanter Niveaucurven und reichhaltiger Höhenmeſſungen beſtimmen. In den in Kupfer geſtochenen, publicirten Blättern treten an die Stelle der Niveaucurven Bergſchraffen (hachures) nach dem etwas modificirten Lehmann'ſchen Syſteme. Das topographiſche Detail iſt mit gröſster Schärfe und Klarheit wiedergegeben. Dieſe Karte wird durch Ueberdruck auf Stein zur Herſtellung von Departementskarten benützt.

Im Jahre 1852 wurde vom Generalſtabe eine neue Karte im Maſsſtabe 1:320.000 herausgegeben. Dieſelbe iſt eine einfache Verkleinerung der vorerwähnten topographiſchen Karte. Sie bietet für geographiſche und ſtrategiſche Intereſſen genügendes Detail, für ſpecielleren Bedarf wird aber ein groſser Reichthum an Zeichen und Namen der Wohnplätze vermiſst.

Für die nun in raſcher Folge erſchienenen Kartenwerke wurden als officielle Verjüngungsverhältniſſe feſtgeſetzt: 1:2000, 1:2500, 1:5000 für Befeſtigungsanlagen und Specialpläne kleiner Oertlichkeiten, 1:10.000 für Pläne von Städten nebſt Umgebung, 1:20.000 für die Originalaufnahme des Landes, für Pläne des Uebungsterrains, 1:40.000 für Originalaufnahmen, und zwar für Pläne von Schlachtfeldern, Stadtumgebungen, 1:80.000 und 1:320.000 für die officiellen Landkarten.

Nach dieſer kurzen Abſchweifung wollen wir uns den vom Dépôt de la guerre ausgeſtellten Karten ſelbſt zuwenden.

Das erſte Blatt, betitelt „Environs de Rouen“ zeigte uns eine auf heliographiſchem Wege erzeugte und auf Stein übertragene

Vergröfserung im Mafsftabe 1:50.000, der im Mafsftabe 1:80.000 erzeugten Karte von Frankreich. Die gelungene Vergröfserung läfst auf den befonders feinen Stich des Originales fchliefsen, da hiedurch feinem artiftifchen Werthe kein Abbruch gethan wird. Diefes Blatt empfiehlt fich durch feine gute Lesbarkeit und die rafche, hiebei billige Methode feiner Erzeugung.

Unter Nro. 2 war uns das eben fo lehrreiche als praktifche Verfahren vors Auge geführt, welches im Dépôt de la guerre zur Correction und Vervollftändigung der Kupferplatten gebräuchlich ift. Als Beifpiel wurde der alte im Mafse 1:20.000 angefertigte Plan der Stadt Lille auserfehen und auf ihm die Umänderung der alten Befeftigungswerke in ihre jetzige Form und Ausdehnung vorgenommen. Das erfte Kupfer zeigt uns den alten Zuftand des Planes; das zweite zeigt das Auslöfchen derjenigen Theile, welche zur Herftellung des neuen Stiches nöthig waren; im dritten Kupfer fieht man das auf elektrochemifchem Wege niedergefchlagene Metall in den früher erzeugten Vertiefungen und im vierten Kupfer endlich ift das Metall gefchabt und planirt und die Details der neuen Befeftigungswerke mit dem Grabftichel bereits geftochen. Diefes von George erfundene Verfahren können wir nur als ein fehr gelungenes bezeichnen.

Das dritte exponirte Blatt ftellte den Abdruck eines in der Ausführung befindlichen Gebirgsblattes der Karte von Frankreich dar. Man beabfichtigte hiedurch die verfchiedenen Theile der Arbeit hervorzuheben, nämlich den durch Aetzung erzeugten Entwurf und den mit der kalten Nadel beendigten Stich. Auffallend war uns die in diefem Blatte mangelhafte, mitunter naturwidrige Darftellung der Bodenunebenheiten.

In einer Glasrahme unter Nro. 4 fanden wir das vorzügliche Specimen von Chromolithographie, darftellend die Umgegend von Cherchell in Algerien.

Die Methode befteht in der Anwendung einer unveränderlichen Anzahl von fünf Steinen, womit man nicht nur die Planimetrie (Gerippe), Terrainzeichnung und Schrift wiedergeben kann, fondern auch alle jene Tonirungen, welche man in geologifchen, topographifchen und anderen handfchriftlichen Karten benutzt. Schwarz verwendet man für die Verbindungswege und Schrift, Blau für die Gewäffer, Roth für Baulichkeiten und Biftre (Rufsbraun) für die Ifohypfen. Durch den fünften hinzutretenden Stein für Gelb ift es dann möglich, alle möglichen Tinten hervorzurufen, indem man die einfachen Farben, blau, gelb und roth verbindet und ihnen in gewiffen Fällen ein wenig Schwarz oder Biftre zufetzt.

Das ausgeftellte Specimen wies acht verfchiedene Farben (Tinten) auf, nämlich vier einfache: fchwarz, roth, blau, biftre; vier zufammengefetzte: hellgrün, dunkelgrün, fienna und violet.

Diefe Methode ift erft unlängft vom Kriegsdepot adaptirt.

Unter Nro. 5 wurde uns ein neues Vervielfältigungsverfahren vors Auge geführt, welches auf die Gebirgsblätter der Karte von Frankreich 1:80.000 angewendet erfcheint und nach authentifchen Mittheilungen in Folgendem befteht:

Durch das gewöhnliche Verfahren wird ein Ueberdruck der geftochenen Kupferplatte auf einen Stein gemacht. Mit Hilfe diefes Ueberdruckes macht man zwei Wiederdrücke (faux décalques) auf zwei andere Steine. Der Graveur übergeht hierauf auf einem diefer beiden letzteren Steine die Wege, die Schrift und die Gebäude, d. h. alle Zeichen, die im definitiven Abdruck fchwarz erfcheinen müffen; auf dem zweiten diefer Steine übergeht er nur die Gewäffer, für welche die blaue Farbe vorbehalten ift. Alles was nicht fchwarz oder blau erfcheinen mufs, wird auf diefen beiden Steinen ausgelöfcht. Der Ueberdruck wird darauf mit Biftre aufgetragen und ergibt einen Abzug, auf dem alle Details der Zeichnung, Geripp und Terrain in diefer Farbe erfcheinen. Der Abzug wird dann auf den zweiten mit Schwarz aufgetragenen Stein gebracht und erhält alle Wege, Gebäude und Schriften; fchliefslich kommt er auf den dritten mit Blau aufgetragenen Stein und die Operation ift beendigt.

Wurde das Anpaſſen des Abzuges auf den Steinen genügend ſorgfältig ausgeführt, ſo decken die ſchwarzen und blauen Linien und Zeichen genau diejenigen, welche beim erſten Abzug in Biſtre gedruckt wurden, und das Terrain allein zeigt dieſe Färbung.

Sticht man auf einem vierten Steine die 20metrigen Schichtenlinien, ſo erzielt man durch einen combinirten Druck dieſes mit Steinen für Schwarz und Blau, die zur vorhergehenden Operation dienten, einen ſtatigraphiſchen Druck derſelben Karte. Neben den erſten geſtellt, erlaubt dieſer Abdruck die beiden zur Darſtellung des Terrains angewandten Verfahren zu vergleichen und die Vor- und Nachtheile beider Syſteme zu erkennen.

Durch die unter 4 und 5 erwähnten Methoden wurden endlich die unter 6 exponirten Blätter erzeugt. Der erſte Druck iſt der eines Blattes der Karte von Algerien (Médéah) im Maſse 1:80.000 (Terrain in Schichten). Die zwei anderen Blätter, Modane und Bardonneche, die zuſammen die Karte des groſsen Tunnels vom Mont Cenis darſtellen, wurden nach der eben unter 5 erwähnten Methode abgedruckt. Durch Abtonung der Farben konnte man es dahin bringen, die Waldungen dunkelgrün (eine Miſchung von Blau und Biſtre) anzulegen, ohne die Anzahl der Steine, die aus drei: ſchwarz, blau und biſtre beſteht, zu vermehren.

Als letztes Blatt ſahen wir eine reichlich cotirte Nivellirungskarte von Frankreich 1:80.000 in 100metrige Schichten gelegt. Zur leichteren Ueberſicht iſt hiebei jede vierte Schichtenlinie ſtärker ausgezogen. Es iſt dieſs eine Wandkarte, welche die Reliefbildung Frankreichs recht gut veranſchaulicht.

Die Zeichnung wurde auf photolithographiſchem Wege in zwei Farben, blau und ſchwarz, auf Stein übertragen.

Die ganze Karte, aus 6 Blättern beſtehend, iſt um den geringen Preis von 3 Francs zu beziehen.

Die Ausſteller wurden von der internationalen Jury mit dem Ehrendiplome ausgezeichnet.

Niederlande.

Haben wir ſchon bei allen bisher erwähnten Ländern einen erfreulichen und entſchiedenen Fortgang conſtatiren müſſen, ſo iſt dieſs bei den exponirten niederländiſchen Kartenwerken des topographiſchen Bureaus noch mehr unſere Pflicht. Hier treffen wir auf wahrhaft vorzügliche Leiſtungen, was beſonders von den durch Farbendruck erzeugten Blättern gilt. Als Verjüngungsverhältniſſe, die für officielle Karten angewendet werden, fanden wir hier folgende Maſse:

1:25.000 für die ſeit 1834 begonnenen Originalaufnahmen.
1:50.000 für die topographiſche Karte des Landes, ſowie
1:200.000 für den topographiſchen Atlas der Niederlande.

Was die im Maſsſtabe 1:25.000 angefertigten Kartenwerke betrifft, ſo waren ſie auf der Ausſtellung durch zwei Blätter vertreten, von denen das eine „Balaclava“ als Photolithographie, das zweite die topographiſche Karte von „S. Gravenhage en Omſtrecken“ als Chromolithographie auftrat. In beiden Blättern erſcheint das Terrain in Schraffen nach dem Waſſerlaufe. Das letztere Blatt von drei Steinen nach der Procedur „Eckſtein“ erzeugt und mit typo-autographiſcher Beſchreibung verſehen. — In der Verjüngung 1:50.000 finden wir die unter 2 erwähnte „Topograph. en militar. Kaart van het Koningrijk der Nederlanden“, die, aus 62 Blättern beſtehend, ſchon im Jahre 1864 vollendet war und ſeit jener Zeit fortwährend ergänzt und berichtigt wird. Dieſe Karten geben wohl das möglichſt vollſtändige Bild, das topographiſche Karten überhaupt bieten können. Sie enthalten ſämmtliche Ortſchaften, die Städte en detail, die Culturen, alle Communicationen, Meereſtiefen etc.; das

Terrain ist leicht schraffirt, entbehrt jedoch beigesetzter Höhencoten. Durch ihre schöne Ausführung, noch mehr aber durch ihre Genauigkeit ersetzen diese Blätter alle älteren Karten des Landes, wie jene von Krayenhof, Desterbeck u. v. A.

Eine Reduction dieser topographischen Karten ist der topographische Atlas der Niederlande. Maßstab 1:200.000.

Von den ausgestellten Karten fanden wir ferner im Maßstabe 1:100.000 die topographischen Karten der Residenzschaften Samarang und Pocalongan auf Java und jene von Cheribon. In diesen auf chromolithographischem Wege erzeugten Blättern ist das Terrain durch blaue Curven und durch feine braune Schraffen gegeben, wobei man das Gesetz, dass die Schichtenlinien (Horizontalen) von den Schraffen senkrecht getroffen werden müssen, wenig zu beachten schien. — Die Gewässer erschienen blau, das Meer von der Küste an in zehn verschiedenen Tönen dieser Farbe abgestuft; grössere Strassen roth, gewöhnliche Communicationen schwarz. Auch waren die einzelnen, durch rothe Linien scharf begrenzten Culturparzellen in verschiedenen Farben unter einander ersichtlich gemacht, so dass z. B. Kaffeeanlagen braun, Zuckerplantagen roth, Waldungen grau erschienen. Auch hier trafen wir auf einen reinen präcisen Farbendruck. Das Verfahren hiebei war noch durch drei exponirte Steine und eine beigefügte Erläuterung verständlich gemacht. Letzterer entnahmen wir ungefähr Folgendes:

Diese von E. H. Eckstein, dem technischen Vorsteher des topographischen Bureaus in Anwendung gebrachte Aetzmethode bezweckt den gleichzeitigen Druck verschiedener Farbennuancen von flachen Tinten auf mechanischem Wege zu erzielen, anstatt dasselbe, wie bisher, durch die zeitraubende Arbeit vorzunehmen, wo man diese Tinten durch Striche, Punkte oder vermittelst des Kornes lithographischer Kreide darzustellen sich bemühte. Die so erhaltenen Tinten zeichnen sich hauptsächlich durch Gleichmässigkeit, Feinheit, Frische und Kraft aus, und gestatten die ausgedehnteste Abstufung der Nuancen. Alle Farben und Tinten, welche zu kartographischen Arbeiten bedingt werden, können von drei in ihren verschiedenen Nuancen bearbeiteten Steinen für die blaue, rothe und gelbe Farbe zusammengestellt werden. Als Probe hiefür liegt die im Maße 1:100.000 (?) angefertigte Karte eines Theiles der Schweiz (Blatt Interlacken) auf. Diese ebenfalls mit typo-autographischer Schrift versehene Chromolithographie enthält die Gewässer blau, die Communicationen weiss, die Schichtenlinien schwarz und die einzelnen Schichtengürtel von der Tiefe gegen die Höhe zu in immer heller werdenden braunen und braunblauen Tönen, was dem Ganzen einen reliefartigen Eindruck verleiht. Dasselbe Blatt erscheint auch noch im Maßstabe 1:75.000 (?) bei schräge angenommener Beleuchtung mit Aequidistanzen in Licht und Schatten. Die Schichtengürtel gehen ebenfalls gegen die Höhe zu in einen lichteren Ton über.

Diese Methode Eckstein's konnte bis jetzt nur für das topographische Bureau nützlich gemacht werden, obwohl sie sich auch auf Kunstproducte anwenden liesse. Ihre grossen Vortheile bestehen im Wesentlichen in folgenden Punkten:

In der schnellen und mechanischen Construction der Tinten durch Aetzung;

in der Erlangung aller Farben, Linien und Details in grösster Klarheit und Schärfe von nur drei Steinen, was eine ausserordentliche Ersparniss an Zeit und Steinen nach sich zieht und den Druck selbst wesentlich vereinfacht und endlich

in dem gleichzeitigen Drucken von sehr hellen und dunklen Tönen derselben Farbe, was vorzüglich die Klarheit der hellen Farben befördert.

Die hiebei angewendete typo-autographische Beschreibung wurde zuerst unter der Leitung des General Besier angewendet und erspart den kostbaren Stich der Schriften, indem sie zugleich mit der schwarzen Gerippezeichnung gedruckt werden. Als Beispiel hiefür die Karte von Haag, welche von drei Farbensteinen und von einem für schwarze Schrift und Zeichnung angefertigten Stein abgedruckt ist.

Dem topographifchen Inftitut der niederländifchen Regierung zu Haag wurde von der internationalen Jury für die Ausbildung des Eckftein'fchen Aetzverfahrens und deffen Benützung für die Darftellung von Karten die Fortfchrittsmedaille zuerkannt.

Preufsen.

In der Nähe der Expofition des königlichen baierifchen topographifchen Bureaus des Generalftabes fanden wir von Carl Flemming aus Glogau in Schlefien ausgeftellt: Blätter der Karte von Tyrol (1:200.000) von Hartwig und Handtke; die Karte der europäifchen Türkei (1:600.000) von Handtke, ferner als Wandtableau die topographifche Specialkarte von Centraleuropa (1:200.000) von G. D. Reymann.

Diefes verdienftvolle Kartenwerk ift im Anfange unferes Jahrhundertes (1806) durch den königlich preufsifchen Hauptmann und Plankammer-Infpector G. D. Reymann ins Leben gerufen worden. Nach feinem Tode übernahm der königlich preufsifche Oberftlieutenant und Director des trigonometrifchen Bureaus C. W. Oesfeld die weitere Bearbeitung und feit deffen Ableben ift die Karte in den Befitz der Verlags-Buchhandlung C. Flemming in Glogau übergegangen, und wird unter Leitung des Geographen Handtke fortgefetzt.

Auch wir fchliefsen uns dem Urtheile von Sydow an, dafs diefe Karte, obwohl nicht in allen Theilen gleichmäfsig auf die neueften Quellen bafirt und in technifcher Ausführung ungleichmäfsig behandelt, für den Marfch, zum Dislociren, zum Manöveriren und zum Verfolg der Kriegsgefchichte brauchbar ift, überdiefs für andere fpecielle Zwecke viel werthvolles topographifches Detail enthält. Das Gerippe ift leicht verftändlich, das Terrain fchraffirt mit Höhencoten in Parifer Fufs verfehen, die Schrift gut lesbar.

Von der internationalen Jury wurde für die Fortführung und Verbefferung der Reymann'fchen Karte von Centraleuropa Herrn Carl Flemming die Fortfchritts-Medaille, Herrn Handtke für kartographifche Arbeiten die Verdienftmedaille zuerkannt.

Rufsland.

Eine umftändliche Schilderung der alten ruffifchen Karten findet man im fechften Bande des Staatsrathes Müller's Gefchichte des ruffifchen Reiches. Im Jahre 1865 erfchien die damals epochemachende Karte des Amfterdamifchen Bürgermeifters Nicolaus Witfens des „Norder-" und „Oftertheils" von Afien und Europa, die fpäter als Bafis zu anderen Kartenwerken benützt wurde, von denen fich die des Eberhard Ysbrand Ides eines ungewöhnlichen Rufes erfreuten. Beffer als vorerwähnten Karten waren die von Ph. Johann von Strahlenberg 1731, die den nördlichen und öftlichen Theil von Europa und Afien darftellten.

Der ruffifche Staatsrath Johann Kirillow fammelte die auf Befehl Peter I. von den Feldmeffern an den Senat abgefandten Karten und lieferte 1724 bis 1734 einen Atlas vom ruffifchen Reiche, beftehend aus 14 Blättern und einer Generalkarte. 1739 gab Joh. Mat. Hafe feine tabulam imperii Rufficiet Tartariae univerfal auf Koften der Homann'fchen Erben heraus. Diefes Werk wurde von der St. Petersburger Akademie der Wiffenfchaften verbeffert und auf Grund desfelben 19 Specialkarten von dem ruffifchen Reiche herausgegeben. 1745 erfchien diefes Kartenwerk, das von anderen Staaten als eine Mufterarbeit hochgefchätzt war. Alle Karten von Rufsland, welche nach 1745 in den auswärtigen Ländern herausgegeben wurden, gründen fich auf diefes, fpäter von Georg Gmelin verbefferte Kartenwerk.

In den erſten Regierungsjahren der Kaiſerin Katharina II. hat die St. Petersburger Akademie der Wiſſenſchaften, die von J. F. Schmidt gezeichneten Karten der einzelnen Gegenden des Reiches in Kupfer ſtechen laſſen. 1777 erſchien eine neue ruſſiſche Karte von Trueskott gezeichnet welche nicht nur die Gouvernements-Eintheilung und Staatsgrenzen, ſondern auch die zwiſchen der nordöſtlichen Gegend von Aſien und Amerika neu entdeckten Inſeln enthielt. Auch ſpäter war im Gebiete der Kartographie viel geleiſtet worden, und bald nach den napoleoniſchen Kriegen wurden Kartenwerke in Angriff genommen, deren Ausführung den damaligen Zeitverhältniſſen nach rühmenswerth waren. Bevor wir zu den exponirten ruſſiſchen Kartenwerken übergehen, ſei der für topographiſche Arbeiten üblichen officiellen Verjüngungsverhältniſſe Erwähnung gethan. Es finden folgende Verjüngungen Anwendung:

1 : 2100 für Pläne zu Befeſtigungsanlagen,

1 : 4200 für Pläne von Lager- und Uebungsplätzen,

1 : 1680 und 1 : 8400 für Städtepläne,

1 ; 10.800 und 21.000 für die auf trigonometriſche Netzlegung baſirte Originalaufnahme und für Städtepläne,

1 : 42.000 für kriegstopographiſche und inſtrumentale, ſowie halbinſtrumentale Aufnahmen,

1 : 84.000 für halbinſtrumentale Aufnahmen,

1 : 210.000 und 1 : 420.000 für Aufnahmen nach dem Augenmaſse und Recognoscirungen,

1 : 126.000 für topographiſche Karten.

Von den exponirten Kartenwerken Ruſslands nahmen die vom: Dépôt des topographiſchen Corps den erſten Platz ein. Beſonders hervorzuheben iſt die topographiſche Karte des europäiſchen Ruſslands im Maſsſtabe 1 : 126.000. Von dieſem im Jahre 1820 begonnenen, bei 500 Blätter großen Werke lagen einzelne ausgeſtellt in Glaskäſten, während 6 zuſammengeſtellt als Wandkarte ausgeſtellt waren. Sie bilden die directen in Kupfer geſtochenen Reductionen der officiellen Aufnahmen und enthalten das Terrain in Schraffen nach Lehmann'ſchem Syſteme, erläutert durch zahlreich beigeſetzte Höhencoten. Letzteres iſt jedoch nur bei den neueren und neueſten Blättern der Fall, da in Ruſsland erſt im Jahre 1854 mit der Höhenmeſſung verſchiedener Punkte begonnen wurde. Dieſe Karten weiſen auch unbeſtritten das ſchnellſte Fortſchreiten aller bis jetzt erſchienenen Generalſtabs-Karten auf, indem im Anfange der ſechziger Jahre jährlich 60 bis 70 Blätter erſchienen. Von ihnen liegen auch noch ſehr intereſſante Copien bei, die mit der Schnellpreſſe auf Hanfpapier durch den anaſtatiſchen Druck erzeugt, ſich dennoch durch groſse Reinheit auszeichnen. Auf der vorliegenden, wie auf den meiſten ruſſiſchen Karten, iſt die geographiſche Länge nach dem Meridian des Obſervatoriums Pulkowo beziffert; dasſelbe hat eine Länge = 27° 59′ 30·65″ öſtlich von Paris, alſo in runder Summe 28 Grad öſtlich von Paris oder 48 Grad öſtlich von Ferro.

Die Beſchreibung dieſer ſowie überhaupt aller ruſſiſchen Karten iſt in cilliriſchen Buchſtaben bewirkt.

Die Specialkarte des europäiſchen Ruſslands im Maſse 1:420.000, ein Werk, das aus 145 Blättern beſteht, war in drei Exemplaren vertreten. Das erſte Exemplar, ein von Oberſt Strelbitzky gelieferter Kupferdruck, gibt das Terrain in braunen Schraffen, die Schrift und das Gerippe ſchwarz. Dieſes ſonſt ſo vorzügliche Werk leidet an theilweiſer durch die Beſchreibung verurſachten Ueberladung. Die zweite Auflage dieſes Werkes zeigte uns dasſelbe als einen ebenſo geſchmackvollen als ſcharf ausgeprägten Farbendruck. Das dritte Exemplar erſchien als gut gelungener Ueberdruck auf Stein, der, was reine Ausführung anbelangt, wohl nichts zu wünſchen übrig läſst.

Das Nächſte, was nach dieſen groſsen kartographiſchen Werken unſere Aufmerkſamkeit erregte, waren gut gelungene und nett ausgeführte chromolitho-

graphifche Pläne von St. Petersburg, Tzarfkoe Selo, Pawlofk und Oranienbaum, fowie die im Mafsftabe 1 : 840.000 ausgeführte, chromolithographifche Karte des Kaukafus, die in fechs Blättern vertreten, das Terrain ebenfo wie die meiften anderen in braunen Schraffen hervorhebt.

Wie weit Rufsland in der Kartographie vorgefchritten ift, zeigten feine Heliogravuren, die nach dem Syfteme Mariotte erzeugt wurden, ferner feine photographifchen Reductionen.

Von erfteren fanden wir im Mafsftabe 1 : 100.000 und 1 : 126.000 ausgeführte Reductionen der Original-Aufnahmsfectionen von Befsarabien. Ferner die im Mafsftabe 1 : 42.000 in drei Farben angefertigte Reduction der Aufnahmsfectionen von Finnland, welche letztere das Terrain in braunen Schichtenlinien, die Gewäffer blau geben, fo wie jene von Kokan.

Von photographifchen Reductionen ift der im Mafsftabe 1 : 25.200 im Jahre 1872 angefertigte und durch Handarbeit colorirte Plan von Tafchkend der ebenfalls colorirte Plan von Khiwa und jener von Samarkand aus dem Jahre 1871 und fchliefslich das Gebiet von Kuldfcha zu erwähnen. Letztere enthält das Terrain lavirt und ohne Coten.

Von fonftigen ausgeftellten Karten find befonders erwähnenswerth die Karte von Turkoftan (1872) Krasnowodfk und jene des Amu-darja (Oxus) Flufsbettes, fowie nicht minder die im Jahre 1873 angefertigte Karte eines Theiles des transcafpifchen Gebietes. Eine Karte von Centralafien im Mafsftabe 1 : 420.000 war ebenfalls ausgeftellt.

Aufser den bis jetzt erwähnten topographifchen Karten fanden wir noch das finnländifche geodätifche Centralbureau zu Helfingfors durch eine Generalkarte von Finnland vertreten.

Wir müffen es als ein befonderes Verdienft betrachten, dafs Rufsland, obgleich durch kriegerifche Unternehmungen hiezu gezwungen, durch Aufnahme unerforfchter Gegenden in Klein und Centralafien in geographifcher Beziehung uns die Kenntnifs neuer Gebiete erfchliefst und die Kartographie diefer Art durch werthvolle Publication bereichert. Die vorzüglichen Arbeiten des photographifchen Depôts wurden durch das Ehrendiplom, die topographifche Abtheilung des Generalftabes in Tiflis für die technifche Ausführung der Karten vom Kaukafus durch die Verdienft-Medaille, die des Generalftabes in Tafchkend für die Leiftungen der Kartographie Centralafiens durch das Anerkennungsdiplom ausgezeichnet und der Werth derfelben in jeder Richtung hiedurch anerkannt.

Schweden.

Diefes Reich erfchien früher theils auf den allgemeinen geographifchen Karten der nordifchen Reiche, theils auf befonderen Blättern dargeftellt, unter welch' letzteren die Karte von Andreas Buräus den Grund der neueren bildet, welche de Witt, Homann, Seutter und Boudet geliefert haben. Mehrere Specialkarten von fchwedifchen Landfchaften hat Homann aus dem Blaeui'fchen Atlas entnommen. Auf Staatskoften waren bereits im Anfange des XVII. Jahrhundertes von der fogenannten Landmefferei geographifche und geometrifche (ökonomifche) Pläne veröffentlicht, doch wurden erftere damals durch eigenthümliche Verhältniffe derart vernachläffigt, dafs feit dem Jahre 1789 keine geographifche Karte in die Oeffentlichkeit kam, bis Baron Hermelin mit geringer Staatsfubvention und mit Aufopferung feines bedeutenden Vermögens theils felbft, theils durch eine von ihm gebildete Gefellfchaft über fämmtliche Läne in Schweden und Finnland in Kupfer geftochene Karten anfertigen liefs. Diefe Karten fammt Druckplatten brachte der Staat käuflich an fich, errichtete zur Fortfetzung der Arbeiten 1805 ein Feldvermeffungs-Corps, das feit 1831 unter dem Namen topographifche Corps einen Theil des Generalftabes bildet und mit der Anfertigung vollftändiger und richtiger Karten betraut ift.

Bei den Karten ist die konische Projectionsmethode angewandt. Der Kegelmantel, durch dessen Ausbreitung man die Kartenfläche erhält, schneidet die sphäroidische Erdkugel längs zweier Parallelen 56° 57′ 31·5″ und 64° 22′ 59·5″. Der grösste Projectionsfehler beträgt 0·0021 und ergibt sich bei den angenommenen Grenzlatitüden im Norden und Süden — 65° 50′ 20·4″ und 55° 21′ 19·4″ — sowie auch bei dem Breitengrade, der gleich ist, mit der halben Anzahl Grade des Kegelwinkels = 60° 44′ 29·6″. Als Hauptmeridian ist der fünfte Grad angenommen worden, welcher westlich vom Stockholmer Observatorium dahinzieht.

Eine vom topographischen Corps und der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm mit Präcision ausgeführte Triangulirung im südlichen und mittleren Schweden, deren Stützpunkte die Observatorien in Stockholm und Lund sind, liefert für die Kartenwerke eine Anzahl Punkte 1., 2. und 3. Ordnung.

Das nördliche Schweden war bis dato arm an Ortsbestimmungen, doch werden bereits jetzt von der Seekarten-Behörde und dem topographischen Corps Winkelmessungen in einem Triangelnetze bewirkt, das in der Nähe von Haparanda von dem Netze der russisch-skandinavischen Gradmessung ausgeht und der westlichen Küste des bottnischen Meerbusens folgt.

Die Lage des Netzes ist durch Azimuthbestimmungen fixirt.

Von den Grundlinien (Basis) sind drei auf dem Eise, überdiess noch fünf andere vermessen worden, die der Genauigkeit Rechnung tragen. Von diesen fünf ist die erste im Jahre 1840 vom topographischen Corps mit einem Apparat Bessel's, drei im Jahre 1863 von der Akademie der Wissenschaften für die europäische Gradmessung mit einem etwas veränderten Apparate von Struve und eine 1870 vom topographischen Corps mit dem zuletzt erwähnten Apparate gemessen worden, wobei die Polhöhe mehrerer Triangelpunkte ebenfalls ermittelt wurde.

Höhenmessungen waren zur Genüge bewirkt und beziehen sich auf den mittleren Wasserstand im Kattegat und der Ostsee, der in einem Zeitraume von 50 Jahren durch tägliche Observationen bei Leuchtthürmen mit Genauigkeit ermittelt worden war.

Bei den schwedischen Karten finden folgende officielle Verjüngungsverhältnisse Anwendung:

Für Positions- und specielle Karten einzelner Gegenden: 1 : 10.000, 1 : 20.000,

für Conceptkarten (Mappirungs-Sectionen) 1 : 50.000;

für die Specialkarten 1 : 100.000;

für die Provinzkarten 1 : 200.000;

für die Generalkarten 1 : 1,000.000.

Die Landesaufnahme für militärische Zwecke wird durch sogenannte Recognoscirungs-Abtheilungen, jede aus 10 bis 12 Officieren, unter Direction eines Topographen-Officiers, auf Grund reducirter ökonomischer (Katastral-) Karten in dem Massstabe 1 : 50.000 ausgeführt. Zu diesem Zwecke ist jeder Recognoscent mit den nöthigen Messinstrumenten und sonstigen Mess- und Zeichenrequisiten versehen.

Ursprünglich geschah die Aufnahme in dem Masse 1 : 100.000. Das ganze Küstenland und ein grosser Theil des mittleren Schwedens (ein Gebiet von beinahe 3000 Quadratmeilen) sind in diesem Massstabe mappirt. Vom Jahre 1844 wird jedoch die Mappirung, wie früher erwähnt, im Masse 1 : 50.000 bewerkstelligt, da man zur Ueberzeugung gelangte, dass ein Land mit so aussserordentlich zerstückelten Terrainformen, wie Schweden, unmöglich durch die Verjüngung 1 : 100.000 genau und vollständig darzustellen wäre.

Die Unebenheiten des Terrains mit all' seinen Bedeckungen und militärisch wichtigen Objecten werden nach einem bestehenden officiellen Zeichenschlüssel genau eingezeichnet, Böschungswinkel gemessen, Höhenpunkte ermittelt und letztere mit Berücksichtigung der bereits bekannten, absoluten Höhen berechnet. Im Durchschnitte entfallen auf eine Quadratmeile 20 Höhenpunkte.

Die Terrainunebenheiten ſind durch Horizontalſchraffen (Curven von ungleicher Breite und Entfernung) oder durch Falllinien (Schraffen nach dem Waſſerlaufe) zum Ausdrucke gebracht; erſtere werden bei nacktem Felsboden, letztere bei Erdböſchungen angewendet.

Die Angabe der Böſchungsverhältniſſe richtet ſich ſowohl in Fels-, als in Culturboden-Partien nach der vorgeſchriebenen Schattirungsſcala (Tonſcala).

Die Bezeichnung der Landcommunicationen, Gewäſſer, der localen Verhältniſſe, kurz des Gerippes, iſt ähnlich jener unſerer Karten und Pläne. Waldungen ſind, wie in den meiſten Staaten, wenn ſie aus Laubholz beſtehen, durch kleine Kreiſe, wenn es Nadelholz wäre, durch Sternchen angezeigt Der Waldrand wird nicht näher bezeichnet, erſcheint aber deſsungeachtet markirt. Die Gröſse, Gattung und Lage der Schrift iſt verſchieden und richtet ſich nach der Wichtigkeit der Gegenſtände.

Gleichzeitig mit der Aufnahme werden topographiſche, ſtatiſtiſche und militäriſche Beſchreibungen verfaſst.

In der Weltausſtellung waren photographiſche Copien zweier Conceptblätter zu ſehen. Jedes Conceptblatt iſt 20 ſchwediſche Zoll lang und 15 Zoll hoch und aus 25 im Felde benutzten Meſstiſch-Blättern zuſammengeſetzt, welche letztere 4 Zoll lang und 3 Zoll breit ſind.

Mit Hilfe der Conceptblätter werden die Specialkarten-Blätter angefertigt, indem man die Conceptblätter mit dem Pantographen in das Special-Kartenmaſs reducirt, vollkommen ausarbeitet und in Kupfer ſtechen läſst.*

Die Specialkarten-Blätter ſind vom Hauptmeridian an gegen Oſten und Weſten mit römiſchen Ziffern und vom Perpendikel dieſes Meridians bei 72 Grad gegen Süden mit arabiſchen Ziffern numerirt, auſserdem die öſtlich liegenden mit O (Oeſter), die weſtlich liegenden mit V (Veſter) bezeichnet. Jedes Blatt enthält als Auffchrift den Namen einer im Blatte erſichtlichen Stadt oder eines wichtigen Punktes. Auſserhalb der Kartenränder ſind die Benennungen der Nachbarländer angebracht. Jedes Blatt iſt 2 ſchwediſche Fuſs lang und $1\frac{1}{2}$ Fuſs breit.

Der Kartenrand (Gradnetz) enthält eine Eintheilung von 10 zu 10 Minuten. Vierzehn gravirte Blätter der Specialkarte, die erſt nach der Weltausſtellung zu Paris erſchienen ſind, waren ausgeſtellt. In dieſen, in der That vortrefflichen Karten, erſcheinen mit Ausnahme der gröſseren, blau gezeichneten Gewäſſer, das Terrain und Gerippe ſo wie in den Conceptblättern, jedoch durchgehends ſchwarz dargeſtellt; überdieſs ſind die gemeſſenen Meerestiefen durch liegende, arabiſche Ziffern bezeichnet. Die punktirten Linien im Meere zeigen Tiefen von 10 und 20 ſchwediſchen Fuſs an; die Ziffern zwiſchen den punktirten Linien die Tiefen in Fuſs, die Ziffern auſserhalb der punktirten Linien die Tiefe in Faden an.

Die deutlich zu unterſcheidende Signatur, eine markirte Bezeichnung der wichtigeren Communicationen und ſonſtiger Gegenſtände, von den minder wichtigen, eine plaſtiſche mit künſtleriſcher Auffaſſung und vielem Detail gegebene Darſtellung der Bodenunebenheiten dürften auch einem Laien beim Leſen dieſer den militäriſchen Anforderungen entſprechenden und ſchön ausgeführten Karten in keine Verlegenheit bringen.

Von dieſer Karte ſind bereits 26 Blätter in Kupfer geſtochen. Künftig dürfte aber, anſtatt des ebenſo zeitraubenden, als auch koſtſpieligen Stiches der Karten in Kupfer, das topographiſche Corps ſeine Karten im Wege der heliographiſchen Procedur nach Mariott erzeugen.

Von dem ſeit dem Jahre 1832 begonnenen Kartenwerke im Maſsſtabe 1:200.000, welches einzelne Läne darſtellt, erſcheinen auf Befehl des Königs ſeit dem Jahre 1872 keine Blätter mehr. Zehn Läne ſind auf 15 Blättern erſchienen;

---

* In Schweden erſchien das erſte Kupferſtich-Werk (ein Wappenbuch) bereits 1650. Derzeit fand der Kupferſtich beinahe ausſchlieſslich für kartographiſche Arbeiten Anwendung.

es ſind ſehr nette Kupferſtiche und bieten ein reichhaltiges Materiale für den Topographen.

Die Generalkarte 1 : 100.000 iſt ſeit dem Jahre 1851 in Ausarbeitung. Sie wird in drei Blättern erſcheinen. Ein Blatt (Kupferſtich) iſt bereits der Oeffentlichkeit übergeben und war in der Weltausſtellung zu ſehen. Das Blatt, den ſüdlichen Theil Schwedens vorſtellend, bietet vom Terrain und Gerippe Alles, was man von einer Karte in dieſem Maſsſtabe beanſpruchen darf, beurkundet eine zweckmäſsige Anordnung in der Anfertigung und richtige Wahl desjenigen, was in der Karte noch aufzunehmen und was wegzulaſſen war. Dieſe Karte gehört zu den ſchönſten topographiſchen Arbeiten. Der Kartenrand hat eine Eintheilung von Grad zu Grad.

Das topographiſche Corps arbeitet überdieſs für militäriſche Zwecke Kartenwerke in gröſseren Maſsſtäben aus. Derlei Pläne werden aber geheim gehalten.

Die Seevermeſſung und deren Zuſammenhang mit der Küſtenaufnahme ſowie die Vervielfältigung und die Veröffentlichung der darauf bezüglichen Kartenwerke beſorgt die königliche Seekarten-Behörde, welche dem Chef des Departements der Seevertheidigung untergeordnet iſt. Die Seevermeſſungs-Karten über die Küſten, Skären und Landſeen werden im Maſsſtabe 1 : 20.000, ausnahmsweiſe 1 : 10.000 entworfen.

Zum Beſten der allgemeinen Schifffahrt werden Paſskarten in Maſsſtäben zwiſchen 1 : 300.000 und 1 : 550.000, Küſtenkarten von 1 : 200.000 bis 1 : 250.000 und Specialkarten von 1 : 50.000 bis 1 : 100.000 angefertigt.

Die exponirten geologiſchen Karten über das öſtliche Dalsland und einen Theil Weſtgothlands, der Umgebung des Mälar-Sees, dann die Ackermann'ſchen Niveau- und Nivellirungskarten und hydrographiſchen Karten, ferner die Dislocationskarte von Grill (1848), ſind meiſt auf Baſis topographiſcher Kartenwerke entworfen und nett ausgeführt.

Im Lande wird auch von Einzelnen eine recht bedeutende, lobenswerthe kartographiſche Thätigkeit entwickelt, ſo von Major A. Hahr, Lieutenant Mentzer, Ahrmann, Freſe, Stjernſtrom, Weſtrell, Albin und Nordbeck, Peterſon etc. die ſich auch theilweiſe an der Expoſition betheiligten.

Schlieſslich ſei bemerkt, daſs nach Beſchluſs des Königs und des Reichsrathes noch im Laufe dieſes Jahres das Topographencorps aufgelöſt und dem Generalſtabe, der einer Reorganiſirung entgegenſieht, die weitere Kartenerzeugung zugewieſen wird.

Dem königlich topographiſchen Corps, ſowie dem königlichen Seekarten-Comptoir in Stockholm wurde in gerechter Würdigung der kartographiſchen Arbeiten von der internationalen Jury die Fortſchrittsmedaille zuerkannt.

Schweiz.

Ueber die älteren Karten fehlen ſichere Nachrichten. Johann Jacob Scheuchzer, Doctor der Arzneiwiſſenſchaft und Profeſſor der Mathematik in Zürich hat auf Grundlage einiger Unterſuchungen und Arbeiten eine groſse Karte von 4 Blättern verfertigt und 1712 in Kupfer ſtechen laſſen. Peter Scheuk, Jaillot, Convens und Mortier haben dieſe ſchätzbare Karte nachgeſtochen. Profeſſor Tobias Mayer hat eine ziemlich gute Karte der Schweiz entworfen, die von den Homann'ſchen Erben als Kupferſtich 1751 veröffentlicht wurde. Von anderen verdienſtvollen Kartenwerken ſeien jene von Philipp Buache, Emanuel Haller und Leonhard Ziegler erwähnt.

Vom eidgenöſſiſchen Stabsbureau in Bern waren nebſt zwei Handzeichnungen Terrainſtudien von Bètemps und Stryinsky — die aus 25 Blättern beſtehende topographiſche Karte der Schweiz, im Maſsſtabe 1 : 100.000, vermeſſen und herausgegeben unter Aufſicht des Generals Dufour (1842 bis 1864), ausgeſtellt. In letzterer Karte iſt das Terrain mit Zugrunde-

legung der ſchiefen Beleuchtung ſchwarz ſchraffirt, Gletſcher ſind durch Elemente von Horizontallinien, Felſen durch ſenkrecht gekreuzte Striche dargeſtellt. Durch die Anwendung der ſchrägen Beleuchtung wird allerdings ein hübſches Reliefbild hervorgebracht und mehr Effect erzielt, als dieſs bei der ſenkrechten Beleuchtung ſtattfinden kann, allein ſie hindert die geometriſch richtige Darſtellung und geſtattet keine Beurtheilung der Höhen- und Böſchungsverhältniſſe. Der durch die Schraffentonirung beabſichtigte Vortheil, den Böſchungsgrad anzuzeigen, geht verloren, indem die Tonirung mehr dem Schatteneffecte als dem Böſchungsausdrucke dienen muſs. Dieſe Manier kann bei einem Gebirgsterrain, das naheliegende, groſse relative Höhenunterſchiede und ſtark markirte Formen enthält, Effect machen, doch bei der Darſtellung des flachen Terrains iſt dieſe nicht anwendbar, denn ihr einziger Vorzug, das Bodenrelief effectvoll hervortreten zu laſſen, kommt dabei nicht zur Geltung.

Die ausgeſtellte Generalkarte der Schweiz im Maſse 1 : 250.000, beſtehend aus 4 Blättern, iſt eine Reducttion vorerwähnter Karte, und auch in derſelben Manier ausgeführt.

Von dem ſeit dem Jahre 1869 in Angriff genommenen topographiſchen Atlas der Schweiz im Maſsſtabe der Originalaufnahmen, das iſt 1 : 50.000 für das Hochgebirge und 1 : 25.000 für die Ebene und den Jura, waren 36 Blätter in einer Mappe aufgelegt.

Die einzelnen Blätter ſind 0·35 Meter lang, 0·24 Meter breit; der Kartenrand der einzelnen Blätter im Maſse 1 : 50.000 iſt von 30 zu 30 Secunden, im Maſse 1 : 25,000 von 10 zu 10 Secunden eingetheilt, überdieſs enthalten die Blätter auch eine Eintheilung nach rechtwinkeligen Coordinaten, die ſich auf den Meridian und Perpendikel des Obſervatoriums von Bern beziehen.

Die Kartenfläche iſt im Quadrate von 6 Centimeter getheilt, entſprechend einer Länge von 1500 Meter in gröſserem und 3000 Meter in kleinerem Maſsſtabe. Die Lage der Netzpunkte der geographiſchen Längen- und Breitengrade iſt nach der modificirten Flammſteed'ſchen Methode berechnet.

Die Gerippezeichnung iſt mit Ausnahme der blau dargeſtellten Gewäſſer ſchwarz ausgeführt.

Das Terrain iſt in der Regel durch braune Curven dargeſtellt. Es finden jedoch einige Ausnahmen ſtatt. und zwar werden die kleinen Böſchungen und Einſchnitte, die Erdriſſe und Schlipfe, das heiſst Formen, welche die Aequidiſtanz nicht durch Curven auszudrücken erlauben, durch braune Schraffen bezeichnet. Der von Erde und Vegetation entbloſste Felsboden wird durch ſchwarze Horizontalcurven dargeſtellt, inſoferne es der Böſchungsgrad noch geſtattet, während die Felsmaſſen und Felswände, die wegen ihrer Steilheit die Zeichnung der Curven in der gewählten Aequidiſtanz nicht zuläſsig machen durch ſchwarze Schraffen ausgedrückt werden. Gletſcherpartien gelangen durch blaue Curven zum Ausdrucke. In der Regel iſt jede zehnte Curve punktirt und an paſſender Stelle mit ihrer Höhenzahl in brauner Farbe bezeichnet. Punktirte Curven werden überdieſs noch angewendet, um den Anfang und das Ende von Böſchungen zu markiren, ferner als Zwiſchencurven, um kleinere Terrainbewegungen zum Ausdrucke zu bringen.

Die ſchwarzen Höhenzahlen beziehen ſich auf Punkte, bei welchen ſie ſtehen; ſie geben in Metern die abſolute Höhe.

Die Schichtenhöhe beträgt 30 Meter für den Maſsſtab 1 : 50.000 und 10 Meter für den Maſsſtab 1 : 25.000 und nur in einzelnen Ausnahmsfällen ſind 8 bis 4 Meter gewählt worden.

Die Schrift wechſelt in Gröſse und Gattung, ſtehend oder liegend, nach der Wichtigkeit der Gegenſtände.

Für den Stich der Blätter im Maſse 1 : 25.000 wurden Kupferplatten gewählt, weil ſie die mit der Zeit nothwendigen Aenderungen und Nachträge leichter geſtatten. Die Blätter im Hochgebirge 1 : 50.00, wo weniger Veränderungen vorkommen, werden auf Stein gravirt.

Unbeftritten nehmen die Blätter diefes Atlaffes, was Lesbarkeit und Deutlichkeit anbelangt, unter allen exponirten Schichtenkarten den erften Platz ein.

Das eidgenöffifche Stabsbureau wurde von der internationalen Jury für die Leiftungen auf dem Gebiete der Kartographie mit dem Ehrendiplome ausgezeichnet.

Von den Privaten haben achtungswerthe Leiftungen auf dem Gebiete der Kartographie vorgeführt die Firma Wurfter, Randegger & Comp. aus Winterthur und die geographifche Anftalt Mühlhaupt & Sohn in Bern.

Die von der erfteren Firma ausgeftellten Pläne und Karten zerfallen in vier Hauptgruppen: in Kataftralpläne, topographifche Karten, geologifche Karten, und Schulkarten. Von den vielen topographifchen Karten, welche diefe Firma exponirt hatte, ift befonders zu bemerken die Karte des Cantons Glarus (1:50.000), ausgeführt auf Grundlage der eidgenöffifchen Vermeffungen mit befonderer Bearbeitung des Terrains in brauner Schraffirung in Verbindung mit Ifohypfen und unter gleichzeitiger Berückfichtigung der geologifchen Verhältniffe.

Sehr hübfch ift ausgeführt: die Ueberfichtskarte des Glenner Sammelgebietes (1:50.000), auf welcher das Terrain in 30metrigen Ifohypfen nebft brauner Lavirung zum Ausdrucke gelangt.

Zu erwähnen bleiben noch die von der Firma exponirten netten Vorlagen zum Studium der Terrainlehre und Terraindarftellung.

Die geographifche Anftalt von Mühlhaupt & Sohn hatte unter anderen recht hübfchen Karten insbefondere eine Karte der Schweiz von Leuzinger ausgeftellt, auf der das Terrain unter Anwendung der fchiefen Beleuchtung durch fohypfen und Schraffen darge ftellt ift.

Spanien.

Die befte der Karten diefes Landes, welche vor dem Anfange des XVII. Jahrhundertes herausgekommen waren, ift jene, welche Gerard nach den Anmerkungen des Profeffors Andreas d'Allmada gezeichnet hatte. Später wurde diefe Karte verbeffert von Sanfon d'Abbeville, David Funk, Nikolaus Fifcher und Franz de Witt. Wilhelm de l'Ifle bildete die von Rodrigo Mendez de Silva verfertigte Karte nach und liefs fie durch Matthäus Seutter ftechen. Die Homann'fchen Erben gaben ebenfalls ziemlich gute Karten von Spanien und Portugal heraus. J. L. Kollius Karten von Spanien bilden einen eigenen Atlas. Bourgignon d'Anville hat fein Théâtre de la guerre d'Efpagne nach den Arbeiten des Abtes Vayrac „Etat préfent de l'Efpagne" verfertigt. Alle diefe Karten bedurften jedoch eingehender Verbefferungen.

Gute Arbeiten erfchienen von dem Jefuiten Franciscus Ant. Caffaus, ferner die Mapa del reynando de Sevilla, welche der Ingenieur Franz Llobet unter Aufficht des Markgrafen von Pozoblanco gezeichnet hat. Aparici und Graf von Darnius verfertigten von der Provinz Cataluna brauchbare Karten, welche dann durch Markus Lomelin 1826 nachgeftochen wurden. Verläfsliche kartographifche Arbeiten erfchienen über die verfchiedenen Bisthümer, wie z. B. von Zaragoza, Cordova, Cartagena etc., welche 1701 in Kupfer geftochen wurden. Thomas Lopez gab 1760 von den einzelnen Landfchaften Spaniens Specialkarten heraus, von denen befonders nennenswerth erfcheinen: die Mappa de las carreras de poftas von 1700, die Karte der Umgebung von Madrid, die Königreiche Cordova, Jaen, Valencia, Granada, Aragon, Eftremadura etc. zu je einem bis fünf Blätter. Ferner hatte derfelbe auch 1770 eine Mappa general de Efpaña (1:400.000) auf einem Blatte geftochen herausgegeben, welche die damalige neueste Ländereintheilung enthielt. Die Lopez'fchen Karten waren weder alle von gleicher Güte noch insgefammt verläfslich, doch für die Anforderungen jener Zeit von

nicht geringem Werthe. Als Reifekarten gab Lopez den Atlas geographico del regno de Efpaña e Islas adjacentes in kleinem Tafchenformat zu Paris heraus.

Während die Kriege zu Anfange des XIX. Jahrhunderts die Entfaltung einheimifcher kartographifcher Thätigkeit zurückhielten, forderten fie das Ausland mehrfach zu modernifirten Reproductionen der alten Lopez'fchen Karten auf, die hie und da ergänzt und durch den Krieg felbft bereichert wurden.

Seit dem Jahre 1848 ift das Kartenwerk des Franz Coello „Atlas de Efpaña y fus Pofeciones de ultramar" (1:200.000) in Angriff genommen, jedoch nicht vollendet worden. Die Karten find eine zehnfache Reduction der Specialaufnahme. Die technifche Ausführung in Kupferftich ift infofern nicht gleichmäfsig, als die älteren Blätter an Schärfe und Deutlichkeit den neueren um Vieles nachftehen. Das Terrain gelangt durch horizontale Schraffen zum Ausdrucke.

Als officielle Verjüngungsverhältniffe find beftimmt: 1:500 für Städtepläne, 1:2000 für Detailpläne, 1:20.000 für die Specialaufnahme, 1:200.000 und 1:500.000 für Karten.

Unter den exponirten fpanifchen Kartenwerken fei der militärifchen Strafsenkarte (Chomolithographie) Erwähnung gethan, die vom Depofito della guerra veröffentlicht wurde. Im Maafsftabe 1:500,000 angefertigt, bietet fie alles ihrem Zwecke Entfprechende. Sie enthält kein Terrain, gibt die Städte und Dörfer einfach in conventionellen Bezeichnungen, läfst die Flüfse blau, die Strafsen und Wege roth hervortreten und weift uns das gefammte Eifenbahn-Netz fchön und überfichtlich ausgeführt auf.

Nicht fo fehr können wir Jofé Fores Karte von Spanien und Portugal loben, was die Terraindarftellung anbelangt, da diefe unfchön, raupenartig erfcheint

Schliefslich fei noch eine fehr fchöne und äufserft gelungene Handzeichnung erwähnt, die uns unter dem Titel „Plano general de la ria de Bilbao y de los ferro carriles mineros en fus immediaciones" in der Marine-Ausftellung auffiel. Diefer im Mafsftabe 1:20.000 in Farben ausgeführte Plan, läfst, was die Plaftik des durch die Lavirung gegebenen Terrains anbelangt, wenig oder gar nichts zu wünfchen über. Dem Depofito della guerra war von der internationalen Jury für die militärifche Kartographie und andere militärifche Leiftungen die Fortfchritts-Medaille zuerkannt.

Türkei.

Dem fühlbaren Mangel fyftematifcher und zufammenhängender Landesaufnahmen der Türkei mag es wohl einzig und allein zuzufchreiben fein, dafs bisher alle Kartenwerke über den Südoften Europa's den Anforderungen der Neuzeit nicht mehr genügen konnten. Nur theilweife fcheint diefem Uebelftande durch einzelne Karten, die uns auf dem Rundgange durch die Ausftellungsräume der verfchiedenen Länder ins Auge fielen, abgeholfen zu fein, obgleich auch bei diefen nicht jener Mafsftab angelegt werden kann, den wir für Karten mit geodätifcher Grundlage anzunehmen gewohnt find. Unter ihnen wäre befonders zu erwähnen: Handtke's Specialkarte der europäifchen Türkei in 18 Blättern (1:600.000), die jedoch noch nicht vollendet ift; die Karte der europäifchen Türkei von Scheda in 13 Blättern im Farbendruck; ferner die von den Originalaufnahmen öfterreichifcher Officiere im Jahre 1856 und 1857 reducirte Karte der Walachei, welche 1865 in fechs Blättern im Mafsftabe 1:288.000 erfchien; die Generalkarte von Bosnien, 1:400.000 in vier Blättern von Hauptmann J. Rośkiewicz, vom Jahre 1865, welche für die Neuzeichnungen diefer Provinz zumeift die Grundlage abgab.

In der türkifchen Abtheilung trafen wir auch zwei neue Kartenwerke, jedoch nur Handarbeiten, wovon die eine die volkswirthfchaftlichen Verhältniffe des ottomanifchen Reiches, die andere als General-

karte die europäiſche Türkei zur Anſchauung bringt. Beide wurden auf Anregung und unter Leitung des Herrn Ritter v. Schwegel, auf Koſten des Baron Hirſch v Gereuth von dem k. k. öſterreichiſchen Hauptmann J. Stuchlik und Oberlieutenant P. Moretti in der kurzen Zeit von fünf Monaten entworfen und gezeichnet. Sie ſind in Farben mit braun geſchummertem Terrain ausgeführt. Namentlich iſt es die Culturkarte, die auf Grundlage mehrerer ebenfalls ausgeſtellten türkiſchen Karten, den Plänen der Eiſenbahn-Ingenieure, den beſtehenden geographiſchen Werken und Reiſebeſchreibungen über die Türkei etc. im Maſsſtabe 1:1,000.000 zuſammengeſtellt wurde, und die einzelnen Culturgattungen, wie Oliven-, Zitronenhaine, Maulbeer-, Roſen-, Baumwoll-Pflanzungen etc. durch conventionelle Farben erſichtlich und ihrem beſcheidenen Namen „Skizze", ſowohl was manuelle Ausführung, als auch den Totaleindruck der Karte anbelangt, Ehre macht. Dasſelbe gilt auch von dem Entwurfe einer Generalkarte der Türkei im Maſsſtabe 1:400.000 mit ihrer Nebenkarte Klein-Aſien und die ſyriſche Küſte (1:2.956.000), die hauptſächlich auf Grundlage der Generalkarte der Türkei von Scheda und Kiepert für die Weltausſtellung, insbeſondere aber für den Zweck ausgeführt wurde, um die neuen türkiſchen Eiſenbahnen und das neu gewonnene geographiſche Material überſichtlich darzuſtellen. Die Nomenclatur in den beiden erwähnten Karten iſt in lateiniſchen und türkiſchen Schriftzeichen abgefaſst.

Amerika.

Hier war es zuerſt die geographiſche Geſellſchaft zu New-York, die auf einem wahrhaft ſtiefmütterlich ausgeſtatteten Platze uns ihre Kartenwerke aufwies. Es waren meiſt Seekarten in verſchiedenen Maſsſtäben (1:80.000, 1:40.000, 1:20.000 etc.) und ſelbſt was äuſsere Form anbelangt, in den verſchiedenſten Dimenſionen, indem einige davon eine Länge von mehreren Fuſs beſitzen. Sie ſind ſämmtlich hübſche Kupferdrucke und entſprechen allen Anforderungen, die man an Seekarten ſtellen kann. In ihnen ſind die verſchiedenen Meerestiefen durch punktirte Flächen angezeigt, nach dem Grundſatze, daſs ſie hiebei dunkler werden, je mehr ſie ſich der Meeres-Oberfläche nähern. Das Terrain iſt in der Schraffenmanier dargeſtellt. Auſserdem ſahen wir auch zwei Chromolithographien, von denen die eine eine Militärkarte der Vereinigten Staaten, im Maſsſtabe 1:5.000.000 mit braun geſchummertem Terrain (vom Jahre 1870), die zweite eine Territorialkarte der Vereinigten Staaten (1871) vorſtellt.

In einer vierfachen Reduction einer Originalaufnahme von San Francisco ſammt Umgebung (1:40.000, ein Kupferſtich) iſt das Terrain durch 120metrige Schichtenlinien dargeſtellt.

Unferne davon hing die 40 Fuſs lange und 10 Fuſs breite Wandkarte der nördlichen Pacificbahn in Minneſota 1:253.440 (Handzeichnung), die vom Oberingenieur W. Milnor Roberts entworfen wurde und deren graphiſche Ausführung als dem Zwecke entſprechend betrachtet werden kann.

In der amerikaniſchen Ausſtellung fanden wir ferner eine topographiſche Originalkarte von Paraguay, die in den Jahren 1846 bis 1858 nach 310 neuen geographiſchen Längen- und Breitenbeſtimmungen angefertigt wurde. Doch enthält ſie das Terrain nur in bandartigen braunen Streifen, von denen die dunklen gröſsere, die lichten kleinere Bodenunebenheiten verſinnlichen. Sie iſt in Farben ausgeführt und trotz ihres groſsen Maſsſtabes gibt ſie die Ortſchaften nur durch conventionelle Zeichen.

Wollen wir noch der übrigen Karten Erwähnung thun, ſo müſſen wir einen photolithographiſchen Plan von Philadelphia und zwei Mappen mit militäriſchen Operationskarten von Louis Ritz (Cincinnati) erwähnen. Letztere enthalten das Terrain theils in Schichten, theils in Schraffen, theils geſchummert. Das Gerippe erſcheint leſerlich.

Als Schichtenplan fanden wir auch noch das Blatt Pennſylvanie vom Jahre 1871.

Alabama und Braſilien waren nur durch geographiſche Karten vertreten.

Egypten.

Von den hier ausgeſtellt geweſenen Karten wollen wir zwei erwähnen. Die erſte davon ſtellt eine Weltkarte des Telegraphen- und Eiſenbahn-Weſens vor, wobei Egypten, als Centrum des Ganzen angenommen, beſonders hervortritt. Sie wurde nach authentiſchen Quellen im Jahre 1871 im techniſchen Bureau der General-Telegraphendirection zu Berlin entworfen.

Die zweite, „geographiſche und geologiſche Studien von Egypten und Paläſtina", von Figary Bey gezeichnet, enthält das Terrain bereits in Schraffen, bietet jedoch mehr geologiſches Intereſſe durch die auf jedem Blatte angebrachten Durchſchnitte des Bodens.

China. Japan.

In China und Japan bemerkte man nur äuſserſt primitive Arbeiten, namentlich was die von der chineſiſchen See-Zollbehörde ausgeſtellten Pläne und Karten betrifft. Gegen dieſelben ſtachen die von der japaneſiſchen Ausſtellung gebrachten zwei Karten (eine Seekarte und eine aus zwei Blättern beſtehende Generalkarte von Japan) vortheilhaft hervor.

Wenn wir nun am Schluſſe unſeres Berichtes einen flüchtigen Blick auf den Entwicklungsgang der Kartographie in allen Staaten werfen, ſo gelangen wir zur Ueberzeugung, daſs gerade in der allerjüngſten Periode die gewaltigſten Fortſchritte in der Topographie, ſpeciell in der Genauigkeit der geodätiſchen Vorarbeiten, in der vervollkommneten Art der Darſtellung der Unebenheiten unſerer Erd-Oberfläche, endlich aber in den Vervielfältigungsmethoden zu verzeichnen ſind.

Im verfloſſenen Jahrhundert forſchte man noch nach der Methode und nach Zeichen, um die Terrainformen zum lesbaren Ausdrucke bringen zu können; im Beginne dieſes Jahrhunderts einigte man ſich für die Annahme der Lehmann'ſchen Schraffenſcala, und um die gleiche Zeit gab uns Sennefelder das Mittel an die Hand, Karten leicht und ſchnell zu erzeugen und zu vervielfältigen. Dennoch verſuchte man erſt im zweiten Decennium dieſes Jahrhunderts, Terrainkarten mit Hilfe der Lithographie herzuſtellen.

In techniſcher Beziehung waren die Fortſchritte namhaft und reichhaltig zu nennen. Der Umdruck, die Kreidelithographie, der Farbendruck in einer gröſseren Vollendung, die Anaſtatik traten in raſcher Folge zu Tage. Der Kupferſtich, der zwar bis in die jüngſte Zeit für die Kartographie ſeine alte Bedeutung erhalten hatte, erhielt durch Anwendung der Galvanoplaſtik nach dem Jahre 1840 einen nennenswerthen Aufſchwung, und das Erzeugniſs des Kupferſtechers — durch die Möglichkeit der galvanoplaſtiſchen Vervielfältigung ſeiner Arbeit — eine faſt nicht zu verlöſchende Dauer.

Kaum hatte die Photographie praktiſche Reſultate aufzuweiſen, ſo wurde ſie kartographiſchen Zwecken dienſtbar gemacht und nun erblicken wir ſie in Verbindung mit der Lithographie und Galvanoplaſtik als die Urheberin neuer Vervielfältigungsmethoden, die des geringeren Koſtenpunktes und des kaum nennenswerthen Zeiterforderniſſes wegen mit der Zeit den Kupferſtich und die Lithographie in vielen Fällen entbehrlich machen dürften. Urſprünglich nur für Zwecke der Kartographie benützt, wird die Photolithographie und Heliogravure hoffentlich auch bald eine ausgiebigere Anwendung für Vervielfältigung landſchaft-

licher und hiſtoriſcher Darſtellungen finden, zu welcher Annahme uns die höchſt gelungenen Expoſitionstableaux des militär-geographiſchen Inſtitutes berechtigen, gleichzeitig aber auch mit einigem Stolze erfüllen können.

Wenn wir nun auch eingeſtehen müſſen, daſs in allen Staaten der techniſchen Vollendung und Durchführung der Karten jeden Genres, ebenſo der raſchen und billigen Erzeugung alle Sorgfalt zugewendet wurde und in dieſer Beziehung wenig zu wünſchen übrig bleibt, ſo hat die Kartographie immerhin noch die Aufgabe zu löſen, unter Feſthaltung der geometriſchen Abmeſſungen ein einheitlicheres Syſtem in die Charakteriſirung der Karten zu bringen, da, wie wir geſehen haben, noch immer die verſchiedenſten Methoden in der Darſtellung der Unebenheiten vorherrſchen, und Schraffen, Schichtenlinien und dieſe in combinirter Form vielfach wechſeln.

Hoffen wir, daſs die nächſte in Europa ſtatthabende Expoſition auch in ſolcher Beziehung Fortſchritte aufzuweiſen in der Lage ſein wird.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

DAS HEERWESEN

AUF DER

WELTAUSSTELLUNG 1873 IN SEINEN BEZIEHUNGEN ZU GEWERBE UND INDUSTRIE.

(Gruppe I bis XXVI.)

BERICHT

VON

RUDOLF BARON POTIER DES ECHELLES,

Hauptmann im 72. Infanterie-Regiment, commandirt beim Generalstabe.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.

DAS HEERWESEN

AUF DER

WELTAUSSTELLUNG 1873 IN SEINEN BEZIEHUNGEN ZU GEWERBE UND INDUSTRIE.

(Gruppe I bis XXVI.)

Bericht von

RUDOLF BARON POTIER DES ECHELLES,

Hauptmann im 72. Infanterie-Regiment, commandirt beim Generalſtabe.

Eingang.

Auf dem weiten, von Gewerbe und Induſtrie beherrſchten Gebiete gibt es faſt keinen Zweig, welcher nicht in irgend einer Weiſe, ſei es direct oder indirect, an der Erzeugung und Herſtellung der Bedürfniſſe des Heerweſens betheiligt wäre.

Es war ſo, als der Krieg noch als Handwerk galt; es iſt und wird in erhöhtem Maſse der Fall ſein, ſeit die Vertheidigung des Vaterlandes eine Ehrenpflicht aller Bürger, der Krieg ſelbſt eine Kunſt, deſſen Führung eine Wiſſenſchaft geworden iſt.

Die allgemeinen Fortſchritte auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens, der Technik und Induſtrie, die Maſſenhaftigkeit der aufgebotenen, ſchon im Frieden für den Krieg auszubildenden Streitkräfte, haben die Bedürfniſſe des modernen Heerweſens in hohem Grade geſteigert und vervielfältigt.

Wo früher einzelne Gewerke arbeiteten, ſind jetzt Fabriken faſt ausſchliefslich für das Heer in Anſpruch genommen, ſteht die Entwicklung und Vervollkommnung, ja ſelbſt der Impuls des Werdens vieler Gewerbszweige im allerinnigſten Zuſammenhange mit den Forderungen moderner Kriegstechnik, und kamen dieſe ſehr reellen Beziehungen auf der Weltausſtellung, welche in ihrer Weſenheit einen grofsen culturhiſtoriſchen Wettkampf der Völker in eminent friedlichem Sinne markirte, zur vollen Geltung.

Es war ſomit ein ſehr glücklicher Gedanke, die Ausſtellung militäriſcher Objecte der betheiligten Privatinduſtrie zu überlaſſen. Es wurde dadurch nicht allein das Hervortreten des kriegeriſchen Elementes vermieden, ſondern die innige Wechſelwirkung illuſtrirt, welche das moderne Syſtem ſtehender Heere auf Gewerbe und Induſtrie ausübt, und bewieſen, daſs das leider noch immer landläufige Schlagwort von der abſoluten Unproductivität der Ausgaben für das Heer eben eine leere Phraſe iſt.

Diese Ueberzeugung würde noch entschiedener zum Durchbruche gelangt sein, wenn die verschiedenen, militärischen Zwecken dienenden Objecte in einer Gruppe vereint aufgetreten wären. Der Umstand jedoch, dass sie in verschiedenen Industriegruppen eingetheilt waren, liess zwar ihre Reichhaltigkeit erkennen, erschwerte aber die Uebersicht und Vergleichung in hohem Grade

Es soll nun der Versuch gewagt werden, die Beziehungen des Heerwesens zu Gewerbe und Industrie, wie sie auf der Weltausstellung zum Ausdrucke gelangten, übersichtlich darzustellen. Selbstverständlich kann es sich dabei nicht um wissenschaftliche Erörterungen und kritische Vergleichungen handeln. — Nicht das Wie, sondern nur das Was soll berührt werden.

Einem Wandelbilde gleich soll die Weltausstellung an dem geistigen Auge vorüberziehen; doch diesmal in ernsten Tableaux die Werkzeuge und Hilfsmittel des Krieges entrollen, welche in ihrer Grösse und Mannigfaltigkeit ein beredtes, glänzendes Zeugniss geben von der erhabenen Schöpfungskraft des menschlichen Geistes und zugleich einen Fortschritt im humanitären Sinne markiren, indem die Errungenschaften der Kriegstechnik auch dem friedlichen Schaffen zugute kommen, und mit der erreichten Vollkommenheit der Kriegsinstrumente auch deren Verwendung immer seltener werden, und einst — so mögen wir wenigstens hoffen — ganz aufhören wird.

Und wie der Decorationsmaler nur in scharf markirten Zügen das Bild fixirt, alle Details bei Seite lassend, so kann schon mit Rücksicht auf den zu Gebote stehenden Raum und die übergrosse, ja fast erdrückende Reichhaltigkeit des Materiales nur das Interessanteste und Wichtigste, nach Gruppen und Ländern geordnet, hervorgehoben werden

In der Gruppe I:

Berg- und Hüttenwesen,

ist es vorzüglich die Sprengtechnik, welche schon in den ältesten Zeiten als Hilfsmittel für Kriegszwecke Verwendung fand und einen eigenen Zweig der Kriegsorganisation bildete. Und dass es in der Gegenwart nicht anders geworden ist, beweisen nicht nur die Erfahrungen der letzten Kriege. Ja, in allen Haushaltungen Wiens empfindet man — freilich etwas stark indirect — den Werth militärischer Hilfeleistung bei Gesteinssprengungen, indem ohne dieselbe die Residenz das erquickende Nass der Alpen noch lange entbehren müsste.

Was nun die Vertretung der Sprengtechnik auf der Weltausstellung betrifft, so konnten nach der Natur der Sache nur die Werkzeuge und Hilfsmittel, sowie die Resultate der Anwendung der letztern zur Ausstellung gelangen.

Erstere fallen vorwiegend in Gruppe III und XIII, während die Objecte selbst in Gruppe IX rangirt waren. Es dürfte aber die Uebersicht erleichtern, wenn Ursache und Wirkung zusammengestellt erscheint, soweit diess nämlich Bohrmaschinen, Gesteinsproben und Rettungsapparate für Minen-Arbeiter betrifft, welch letztere in Deutschland und Oesterreich exponirt waren.

Von ersteren haben fast alle Staaten mehrere und verschiedene Exemplare ausgestellt, und fesselte namentlich die im Pavillon von Mahler und Eschenbacher exponirte reichhaltige Sammlung der besten und neuesten Bohrmaschinen das Interesse sowohl des Laien als des Fachmannes.

Nebst den einfachen Minenbohrern, welche der leichten Transportfähigkeit und des handsamen Gebrauches wegen hauptsächlich im Felde Verwendung finden, dann den in Bergwerken gebräuchlichen Bohrmaschinen, war auch jenes complicirte, einen hohen Triumph menschlicher Erfindungsgabe bildende Bohrwerk ausgestellt, welches, die Gnomen der Unterwelt bezwingend, dem

Wahrzeichen des Zeitgeiftes — der Locomotive — den Weg durch die Bergesriefen des Mont-Cenis gebahnt hat, und eben fich anfchickt, den gewaltigen Gebirgsftock Mitteleuropas — den St. Gotthard — zu durchbrechen.

Würden nicht jene imponirenden Wunderwerke die Vollkommenheit der Sprengtechnik markiren, fo konnte man, allerdings im Kleinen, an den exponirten Gefteinsproben höchft intereffante Studien machen, und waren es vorzugsweife Deutfchland und Oefterreich, welche durch die Reichhaltigkeit und Gediegenheit der Leiftungen imponirten, während die meiften übrigen Staaten darauf verzichteten, Steinmaffen zu transportiren. Die Proben aber, die man in Oefterreich zu fehen Gelegenheit hatte, unter andern eine gewaltige dünne, in zwei Theile gefprengte Granitplatte, erwarben der Kunft der Gefteinsfprengung mit Recht die allgemeine Aufmerkfamkeit. Eine neue Art, das Geftein zu behandeln, welche in der amerikanifchen Abtheilung ausgeftellt war, nämlich das Schneiden von tiefen Rinnen in grofse Felswände mittelft Quarzfand Gebläfen und dann zu erfolgender Abftemmung, fand ebenfo viele Anhänger als Gegner. Ohne die Vorzüge und Nachtheile des fich auf Glas allerdings recht nett producirenden Verfahrens hier unterfuchen zu wollen, kann mit einiger Beftimmtheit behauptet werden, dafs die militärifche Sprengtechnik diefe neue Erfindung wohl nicht acceptiren wird.

Bei Gruppe II:

Landwirthfchaft und Ackerbau,

drängt fich wohl die Frage auf, in welchen Relationen diefe fo ausfchliefslich dem Frieden gewidmete Gruppe zum Heerwefen ftehen mag. Ein Blick in das rege Leben eines Bivouacs gibt aber fofort die Aufklärung. Dort die langen Reihen von Pferden, die mit duftendem, in gepreftem Zuftande mitgetragenem Heu fich für kommende Strapazen ftärken; da die Durftigen, um North'fche Brunnen fich drängend, die ihnen trotz Sterilität des Bodens das in gewiffen Fällen unfchätzbare Waffer geben. — Hier endlich ein Krieger, der in füfser Ruhe bei einem gemüthlichen Pfeifchen Tabak die Mühen des Marfches vergifst, der Lieben in der fernen Heimat gedenkt, und dabei fich die fchönften Luftfchlöffer von Ruhm und Heldenthaten, oder auch — vom Urlaub baut.

Ja! Futtergetreide, gepreftes Heu, Tabak und Schlagbrunnen find nicht zu unterfchätzende Factoren im vielfältig gegliederten Mechanismus des Heerwefens.

Was nun das erfte betrifft, fo waren Sorten desfelben, nämlich Hafer und Gerfte, von allen Staaten ausgeftellt, und zwar theilweife in Garben, meift in Aehren und Körnern. Die fchönften Proben in fchwerem Hafer fchickten England, Belgien, das Deutfche Reich und Rufsland. In unferem Vaterlande, welches eine hervorragende Stelle unter den Gerfteproducenten einnimmt, waren es wieder die Hanna-Gerfte und der böhmifche Hafer, namentlich aus dem Duxer Bezirke, welche die Aufmerkfamkeit der Landwirthe und wohl auch der Militärintendanz erregten. Befonders bewundernswerth waren Proben von fogenanntem norwegifchen Hafer, welcher in Amerika acclimatifirt, aus den Gebieten der Pacificbahn in rohrftarken, 5 bis 6 Fufs hohen Halmen ausgeftellt war. Auch die Mährifch-Neuftädter Zuckerfabrik ftellte Verfuchsproben diefer Hafergattung aus, betreffs welcher die Meinungen aber fo getheilt find, dafs erft eingehende Verfuche deffen abfolute Brauchbarkeit als Futtergetreide beweifen müffen.

Das Heu, als zweiter Futterftoff, war nur fpärlich vertreten, bleibt es fich ja doch unter allen Himmelsftrichen fo ziemlich gleich, und nur die Mafchinen zum Preffen des Heues, von welchen blos zwei aufgeftellt waren, fanden zwar theoretifche Anerkennung, konnten aber an Ort und Stelle nicht erprobt werden. Obwohl das Heu auf Märfchen ftets in gefponnenem Zuftande mitgeführt wird,

und das Spinnen die Soldaten selbst besorgen, so wurde doch auch in neuester Zeit Heu geliefert, welches durch Maschinen auf den 14. bis 16. Theil des ursprünglichen Volumens gepresst ist, und sich besonders für Massentransporte und Depôts eignet, somit im Kriegsfalle eine den Conserven ähnliche Verwendung finden wird.

Der Tabak! Wer kennt nicht diesen Sorgenbrecher und Grillenscheucher?! Wer hätte nicht von Blücher's Pfeifenstummel oder von Schlick's Cigarre gehört, die beide auf die Stimmung der Truppen keinen kleinen Einfluss übten. Der Tabak ist so recht ein Bedürfniss des Kriegers aller Grade; und leichter lässt sich die Nahrung, ja selbst der gewisse „Schluck" entbehren, als die geliebte Pfeife oder Zigarre. Dass der Tabak selbst dort ein moralisches Hilfsmittel ist, wo sonst gewöhnlich alle Spannkraft des Willens und des Geistes nachlässt, auf Verbandplätzen und im Spitale, ist wohl Manchem aus eigener Erfahrung bekannt. Mit Recht wird daher seitens der Heeresleitungen auf die Requisition von Tabak derselbe Werth gelegt, wie auf jene von Lebensmitteln, und finden im Kriege selbst sonst verachtete Sorten noch immer Abnehmer, die eben aus der Noth eine Tugend machen. Tabak war nun auf der Weltausstellung überreich aus allen Ländern, sogar von China, Japan und den ostindischen Inseln sowohl in Blättern als in Rauchtabak und Cigarren vertreten. Dabei mag bemerkt werden, dass nur jene Staaten, welche entweder Tabak als Haupt-Exportartikel produciren oder die Tabakfabrication als Monopol betreiben, wirklich rauchbare Cigarrensorten liefern, während die Tabakfreiheit oft Cigarren fabricirt, die von Tabak nichts als das schlechte Deckblatt haben.

An der Spitze der Tabakfabrikation steht die Havanna; doch dürften deren Erzeugnisse wohl nur in Hauptquartieren sich des verdienten Anwerthes erfreuen, während sonst die einheimischen und die Pfälzer Producte die meiste Verbreitung „nach unten" finden werden. — Die Cigaretten Russlands, der Türkei, Syriens und Algiers, die gelben, eigenthümlich aromatischen Tabaksorten des himmlischen Reiches der Mitte werden wohl nur selten am Lagerfeuer duften; — desto grösseren Anwerth aber hatte stets und wird wohl zu allen Zeiten finden: eine wohlgestopfte Pfeife echt ungarischen Lettingers, an dem die tapfern Schwestersöhne Pannoniens und Austrias nie Mangel leiden mögen, wie denn die österreichische Armee auch die einzige der Welt ist, welche sich schon im Frieden eines billigen Limito-Rauchtabaks erfreut, der auch ausserhalb der Reihen der Armee recht anhängliche Verehrer findet.

Und nun endlich die transportablen Röhrenbrunnen, welche in den Wüsten Abessyniens, in zahllosen Bivouacs und bei Manövern, ja auch theilweise im letzten Kriege sich glänzend bewährt, für die Operationen einer Armee in sandig-thonigen, auf der Oberfläche wasserarmen Gegenden insofern von ausschlaggebendem Einflusse sein können, als die marschirenden Truppen vor dem furchtbarsten, dem Wassermangel, geschützt, somit operationsfähig erhalten bleiben. Diese Brunnen haben sich rasch Bahn gebrochen, und waren im Prater fast die einzigen — so zu sagen ausschliesslich privilegirten Wasserspender, welche somit wohl allgemein bekannt sein werden, und übrigens in der ganzen Welt auch so ziemlich gleich bleiben.

Die Gruppe III:

Chemikalische Industrie,

bietet in den Zündstoffen verschiedenster Art auch für den Militär genügende Anregung. Da ist vor allem die altehrwürdige Erfindung des Franziscaners Berthold Schwarz, welche, nachdem sie Jahrhunderte lang, in Gestalt und Form unverändert, ihre zerstörende Kraft bewährt hat, nun auch dem Zeitgeiste Concessionen machen musste. Dem guten, alten Kornpulver ist nur mehr die Muskete

treu geblieben, die gewaltigen Contrabäffe im Concert des Krieges, die Krupp's und Armftrong's aber müffen prismatifches Pulver haben, d. h. gewöhnliches Kornpulver, welches mittelft eines eigenen Verfahrens in fechskantige durchlöcherte Stäbe gepreft ift, und dann in Leinenpatronen verwahrt und eingeführt wird.

Auch cylindrifches Pulver, welches genau nach dem Kaliber der Gefchütze und Gewehre gepreft, oder fogar auf dem Gefchoffe comprimirt und diefem angepafst ift, kam nur in Amerika und England vor, und hat fich noch nicht allgemeine Bahn brechen können.

Wie am Theater die Decorationen die Natur erfetzen müffen, fo ftanden neben den echten Projectilen falfche, hölzerne Patronen, welche wenigftens die Form des prismatifchen Pulvers zeigten.

Schwarzpulver war auf der Ausftellung überhaupt nur in Imitationen vorhanden, und hatten nebft den Pulverfabriken Deutfchlands, welche eine gröfstentheils im Inlande verwendete Gefammtproduction von jährlichen 60.000 Zollcentnern im Werthe von 1 Million 400.000 Gulden repräfentiren und 3000 Arbeiter nebft Mafchinen von 1500 Pferdekraft befchäftigen, noch Belgien und Italien Imitationen und Rohmaterial ausgeftellt, während Griechenland blos Modelle für Pulverfabrication brachte. Oefterreich aber, deffen Pulver-Export im Jahre 1872 2500 Centner betrug, und welches in der Schwarzpulver-Fabrication qualitativ Vorzügliches leiftet (die Exportziffern fprechen dafür), war in diefer Branche ganz unvertreten. Auch von den verfchiedenen, in neuerer Zeit als Sprengmittel benützten Pulverfurrogaten waren, trotzdem Oefterreich auch hierin Rühmenswerthes leiftete, nur Producte einer Genfer Firma ausgeftellt.

Die Schiefswolle, einft das enfant gâté, dann, namentlich nach der Explofion des Schiefswolle-Hauptdepôts auf der Simmeringer Heide im Jahre 1862, gänzlich vernachläffigt, ift nach neueren Verfuchen, der Selbftzerfetzung der Schiefswolle vorzubeugen, wieder zu Ehren gelangt, und hat die englifche Regierung diefes Präparat vorzüglich als Sprengmittel bei technifchen Truppen wieder eingeführt, auch die Errichtung mehrer Fabriken patronifirt, von welchen einige Producte (nebft jenen der öfterreichifchen Firma Mahler und Efchenbacher die einzigen) ausgeftellt waren.

Das neuefte Sprengmittel, welches das Schwarzpulver faft gänzlich verdrängen wird, und bis jetzt beinahe alle Präparate befiegt hat, das Dynamit nämlich, hat auch für die militärifche Technik Bedeutung gewonnen, und bereits bei grofsartigen Arbeiten ficherwirkende Verwendung gefunden. Die Eigenfchaft, auch im Waffer und naffen Bohrlöchern ficher und mit ungeminderter Kraft zu explodiren, macht das Dynamit befonders für Torpédos und zur Zerftörung von Brücken geeignet. Die Patente des Erfinders Alfred Nobel in Stockholm fichern diefem die ausfchliefsliche Fabrication des Dynamits, und war diefes epochemachende Sprengmittel, von welchem im Jahre 1872 bereits 60.000 Centner im Werthe von 4.800.000 fl. producirt wurden, nur von diefer Firma und in dem mehrgenannten Pavillon für Sprengtechnik (von Mahler und Efchenbacher) ausgeftellt. — Aufser Dynamit war auch noch in Italien die Imitation eines anderen, neu erfundenen Sprengpräparates, „Fulminatina“ genannt, dann in Deutfchland Proben der Sprengwirkung des in der Belagerung von Paris zur Verwendung gelangten Lithofracteurs vorhanden. — Zum Schluffe diefes Capitels fei noch conftatirt, dafs Oefterreich der erfte Staat in Mittel Europa war, welcher die Fabrication und den Transport des Dynamits geftattete, und feine Liberalität auch in diefem Falle nicht zu bereuen hat.

Von den Zündmitteln gehören die diverfen Zündvorrichtungen an den Gefchützeprojectilen nach ihrer Conftruction in die Gruppe XIV, während die Compofition des „Zündfatzes“, mit welchem die Zünder felbft, dann die „Kapfeln“ und Hinterlade-Patronen gefüllt werden, keine wefentliche Ver-

änderung erfahren hat, und nur bezüglich der Vertheilung des Explofivftoffes, in Patronen mit Rand und folchen mit Centralzündung gefchieden wird. In dem ausgedehnten Induftriezweige der Zündhütchen- und Patronenfabrication glänzten die Ausftellungen Frankreichs, Belgiens und Oefterreichs, deffen Export an Zündhütchen — nach Deckung des Patronenbedarfes für die Armee — feit dem Jahre 1867—1872 von 509 auf 1684 Centner, im Werthe von mehr als 160.000 fl. geftiegen ift, wobei die Fabrication eines Nebenproductes in Geftalt von mehr als 200 Millionen Metallöfen nicht berückfichtigt erfcheint.

Noch bleiben die Zündfchnüre zu erwähnen, welche im Feftungskriege, überhaupt bei allen Sprengungen mannigfache Verwendung finden. Die alten, lange Zeit üblichen Entzündungen von Minen find in neuerer Zeit durch Verwendung von Elektricität und, wo diefe wegen mangelnder Vorrichtung nicht angewendet werden kann, durch Trawniczek's rafchbrennende Zünder und Trauzel'fche Schnüre*) mit Momentzünder fehr erfolgreich erfetzt worden. Diefe Schnüre, aus mit Dynamit gefüllten Papier- oder Kautfchukröhrchen beftehend, find fehr fchmiegfam, wafferdicht, leicht transportabel, werden mittelft Sprengkapfeln zur Explofion gebracht, und eignen fich defshalb ganz befonders für militärifche Zwecke, was jedoch deren praktifche Verwendung in Bergwerken und Steinbrüchen keineswegs ausfchliefst. Nebft diefen Zündfchnüren waren auch folche ausgeftellt, welche, in Bleirohren verwahrt, ihres Gewichtes und hohen Preifes wegen aber allmälig den vorhin genannten Zündmitteln weichen müffen; ferner die Producte der bekannten Innsbrucker Firma Heiger, welche allein jährlich mehr als 2½ Millionen Meter Zündfchnüre fabricirt, die nicht nur in Oefterreich, fondern auch in Deutfchland, Italien und der Schweiz bereitwillige Abnehmer finden; dann die Sicherheits- und Guttapercha-Zünder der englifchen Firma Bickfort, welche felbft in einer Tiefe von 15' unter Waffer fortbrennen, endlich die Producte zweier fchwedifcher Firmen, und in einem eigenen Pavillon (von Mahler und Efchenbacher) die verfchiedenften Mufter von Zündfchnüren, Sicherheitszündern, Sprengmitteln und elektrifchen Zündapparaten.

In die Gruppe III gehören fchliefslich die alten, theilweife noch gebräuchlichen Leuchtkugeln und Signalraketen, welch erftere dem elektrifchen Lichte unterlagen, während letztere noch immer — namentlich zur See — befchränkte Anwendung finden. Die Befprechung diefer Feuerwerkskörper mufs aber unterbleiben, weil diefelben auf der Weltausftellung gar nicht vorhanden waren.

In der Gruppe IV:

Nahrungsmittel,

ift es die gegenwärtig fo hochbedeutende und immer zunehmende Induftrie der Confervenfabrication, welche ihr Entftehen zum gröfsten Theile dem Bedürfniffe dankt, die auf verhältnifsmäfsig kleinen Räumen, mit rafch aufeinanderfolgenden Actionen operirenden gewaltigen Armeen der Neuzeit ausreichend zu verproviantiren. Zwar machte es der Dienft zur See fchon lange nothwendig, gewiffe Nahrungsmittel, namentlich Fleifch, zu conferviren, dafs fie auch nach längererer Aufbewahrung geniefsbar bleiben. Allein die Dimenfionen diefer Aufgabe waren gegen jene der Verpflegung einer Armee von einer Million Menfchen, die täglich effen müffen, fo unbedeutend, dafs die Erzeugung von Conferven fich meift auf das traditionelle Pökelfleifch, die gefalzenen Fifche — namentlich den Häring — von Luxusgemüfe und Delicateffen befchränkte, welch letztere für eine Armee das find, was dem Blinden die Farben. — Ja nicht nur der Krieg felbft, fondern fogar die Folgen eines folchen, gaben den

*) Beide Erfindungen von öfterreichifchen Genie-Officieren.

Impuls zur Erfindung von Conserven; so z. B. war die Verminderung des Viehstandes während des amerikanischen Krieges und der dadurch bedingte Mangel an Milch die erste Veranlassung zur Erfindung der condensirten Milch, welche jetzt auf allen Schiffen im Gebrauche ist, in allen Continenten verbreitet wird, und sich immer mehr in den Haushaltungen einbürgert.

Die grossen Truppenmassen der modernen Kriege finden in den occupirten Ortschaften selten die nothwendigen Nahrungsmittel, und selbst im günstigsten Falle ist es nicht immer möglich, die in den Gehöften etwa vorhandenen Lebensmittel zu sammeln. Die schnelle Bewegung der Armee hält nicht gleichen Schritt mit dem langsamen Gange der Transportmittel des Nachschubes; das Schlachtvieh wird durch lange Märsche zum Skelet und liefert statt Fleisch nur Muskeln; — das Schlachten der Thiere, das Kochen des oft noch zuckenden Fleisches hat eine unendliche Reihe von Schwierigkeiten zur Folge, welche durch den etwaigen Ausbruch einer Viehseuche noch den letzten Anstoss zu ernsten, möglicherweise die Erfoge des Feldzuges in Frage stellenden Calamitäten erhalten. — Diese bitteren Erfahrungen führten zu oft wiederholten Versuchen, Conserven zu erzeugen, welche bei kleinem Volumen und geringem Gewichte dem Soldaten in Zeiten der Noth eine schmackhafte, Fleisch und Gemüsebestandtheile enthaltende Nahrung bieten. Diese Frage wird seit mehr als 15 Jahren in Oesterreich studirt, und kam Büchsenfleisch schon seit dieser Zeit in den Forts Dalmatiens und der venetianischen Küste zur Verwendung, begegnete aber immer einem unbesiegbar scheinenden Widerwillen des Soldaten, woran wohl das mangelhafte Fabricat die meiste Schuld tragen mag, da gerade die in neuerer Zeit in Casernen, auf Märschen und bei Manövern, ja sogar auf der Weltausstellung selbst angestellten Kostproben und Versuche ein durchaus günstiges Resultat ergeben haben, und die Soldaten mit der pikanten Conserve, namentlich deren schneller Zubereitung, ganz einverstanden waren, und nur „etwas mehr Wein" dazu verlangten.

Welche Rolle die Erbswurst und das Gullyasch im letzten Kriege spielten, wird wohl noch in ziemlich lebhafter Erinnerung sein. Dass namentlich erstere sich nur bedingten Beifalls erfreute, liegt wohl zum meisten in der hastigen, überstürzten Massenzubereitung, wobei die bei Fabrication von Conserven absolut nothwendige rigorose Reinlichkeit und Sorgsamkeit leicht hie und da versäumt sein mochte.

Um diese hastige Production und deren Nachtheile zu vermeiden, empfiehlt es sich, schon im Frieden den Bedarf an Fleischconserven zu erzeugen und zu deponiren, wobei die jährlichen Ueberschüsse bei den grossen Waffenübungen verzehrt, zugleich eine Controle der Güte des Materiales und eine Ersparniss bilden.

Was nun die Conserven für militärische Zwecke betrifft, so waren auf der Weltausstellung vorhanden: In der belgischen Abtheilung Liebig's Fleischextract, welcher im deutsch-französischen Kriege, namentlich in Spitälern, eine bedeutende Verwendung gefunden hatte; von Uruguay Fleischextract in Blechdosen; von Nordamerika Fleischextracte, und Proben jener grossartigen Schweineschlacht- und Pökelungsanstalt in Cincinnati, welche den Vorgang bei der Verwandlung von lebendigen Grunzthieren in saftige Schinken in grossen, sehr anregenden und wohl allgemein bekannten Tableaux zur Anschauung gebracht hat; von England gemischte Fleisch- und Gemüseconserven für die königliche Marine; von der Schweiz condensirte Milch; von Holland gemischte Conserven für den Seedienst; von Dänemark Selchfleisch in Blasen; von Deutschland Fleisch- und Gemüseconserven, Suppenmehl; von Ungarn Speck und Salami, und von Oesterreich eine Innsbrucker Firma mit condensirter Milch (für Spitäler), dann Wagner & Comp., und Breden & Kurth, von denen die erstere hauptsächlich Gemüse- und Fleischconserven, die andere Bohnen und Erbswürste (beide Producte für den Armeebedarf berechnet) erzeugt, und hat die erstere während des deutsch-französischen Krieges grosse Lieferungen an die deutsche Armee übernommen und zufriedenstellend durch-

geführt. Eine neue, von Graf Boos Waldeck in Wien erfundene Methode, Fleisch so zu conserviren, dass es dem natürlichen Zustande fast gänzlich gleich bleibt, womit die höchste Vollkommenheit in der Conservirung des Fleisches erreicht wäre, war wohl ausgestellt, aber nicht versucht.

Zu den Conserven gehört in gewissem Sinne auch der Armee-Zwieback, welcher im Kriege das frische Brot ersetzt und ein höchst wichtiger Factor im Proviantwesen ist. Von demselben, welcher in Form und Zusammensetzung nur geringe Variationen zulässt, waren von den meisten Ländern Proben ausgestellt, doch fanden jene der Firma Koffančich in Triest den meisten Beifall.

Die Gruppe V:

Textile Industrie,

ist nebst der Metallindustrie diejenige, welche an der Erzeugung der Heeresbedürfnisse am stärksten betheiligt ist; liefert sie doch die ganze Bekleidung, die Ausrüstung von Mensch und Pferd, und Sachen jeder Art. Am besten wird diess Verhältniss durch Ziffern illustrirt, und ist es für die heimische Industrie gewiss von Bedeutung, wenn dieselbe blos für die Armee (Landwehr und Honvéds nicht mitgerechnet) jährlich an 7,223.000 Ellen der verschiedensten Woll- und Flachserzeugnisse im Gesammtwerthe von 8 bis 8½ Millionen Gulden zu liefern und zu verarbeiten berufen ist.

Die Betheiligung der Textil Industrie bei Herstellung der Heeresausrüstung war von allen Seiten eine ziemlich rege. So verführerisch es nun auch wäre, in dem reichen und interessanten, ja, in gewisser Beziehung sogar cultur-historische Bedeutung besitzenden Capitel über Uniformirung und Ausrüstung der verschiedenen Völker länger zu verweilen, so muss doch, getreu dem Programm, sich auf Markirung der Haupteffecte beschränkt werden. Und da ist vor Allem zu bemerken, dass in den Grundfarben und Stoffen im Allgemeinen wenig Differenzen bestehen soweit nämlich die zahlreich ausgestellten adjustirten Puppen einen Vergleich erlaubten.

Die dunkle Farbe, namentlich blau, ist überwiegend; grüne Stoffe sind bei den Russen, rothe bei den Engländern, braune bei den Honvéds vorherrschend. Die meisten Verschiedenheiten kommen in Form der Kopfbedeckungen vor, und hat z. B. eine Mailänder Firma allein an 22 Sorten von Czako's, Käppi's und Hüten exponirt.

In Amerika waren nebst Zwilch, Segeltuch und wasserdichten Zeltstoffen auch Tuchsorten exponirt, die sich ziemlich fein und dauerhaft präsentirten, obgleich gerade Amerika die Heimat des Shoddy ist einer Tuchimitation aus Wollabfällen, die auch in Oesterreich bekannt ist und drastisch genug „Erdäpfel- oder Mondscheintuch" genannt wird; ferner zeigten zwei Puppen, ein Schütze und ein Matrose, dass die Uniform und Ausrüstung der Yankees einfach, praktisch und dauerhaft ist. Die Mehrzahl der Staaten begnügte sich, aus Staats- und Privatfabriken Militärtuche, Zwilch- und Leinenstoffe auszustellen, welche fast alle ziemlich fein und fest erscheinen. Die orientalischen Staaten, wie: die Türkei, Egypten und Tunis, brachten fertige, im „Inlande" erzeugte Militäruniformen, welche sich namentlich durch reiche und schöne Goldstickereien auszeichneten, während die Sommeruniformen der egyptischen Truppen — aus weisser Leinwand — an Einfachheit und Zweckmässigkeit nichts zu wünschen lassen.

Ueberhaupt macht sich fast überall das Streben nach grösstmöglicher Einfachheit bemerkbar, und wirkte eine belgische und italienische Exposition von reich gestickten und prächtig ausgeschmückten Equipirungsgegenständen mehr erheiternd als blendend. An adjustirten Puppen, an welchen man Uniformirung und Ausrüstung plastisch studiren konnte, war kein Mangel und brillirten vornehmlich Schweden, Russland, Rumänien, Ungarn und

Deutschland in diesem Genre, welches übrigens für Popularisirung sein Gutes haben mag.

Die schwedische Uniform ist einfach und geschmackvoll, das Tuch derb, kräftig wie die ganze Nation; Russland hatte die Courtoisie, die Uniformen jener Regimenter auszustellen, deren Chefs Glieder unseres Kaiserhauses sind, und hat sich die Uniform des russischen Militärs bedeutend zum Vortheile verändert. Sie ist sehr praktisch und einfach, nur scheint der braune Halinamantel etwas zu schwer.

In Rumänien interessirte die nationale Armirung des Grenzcorps, welche in der gewöhnlichen Bauerntracht besteht, die nur durch die Cocarde und die gleichmässige Bewaffnung und Ausrüstung einen militärischen Anstrich erhält. In Deutschland waren Militärstoffe sehr zahlreich vertreten, doch musste man dieselben bei den Privatfirmen suchen, wie denn überhaupt, ganz entgegengesetzt zu den meisten Staaten, die deutsche Kriegsverwaltung nur die Einlieferung von Küraffen, Kochgeschirren und Tuchmaterialien übernimmt, die Beschaffung aller übrigen Gegenstände aber gegen ein fixes Pauschale den Regimentern, respective der Privatindustrie überlässt.

So waren denn auch die fünfzehn lebensgrossen Puppen, welche ein getreues Bild der deutschen Armee gaben, sowie die andern Uniformirungsgegenstände von Privatfirmen ausgestellt. — Ungarn brillirte mit der von der österreichischen allgemeinen Bank ausgestellten Honvédgruppe, welche, recht nett und wirkungsvoll arrangirt, wohl die Existenz einer Honvédarmee den Fremden vor Augen führte, nicht aber über Güte der Stoffe und des Materials Auskunft gab, da die Proben davon unnahbar hoch placirt waren.

In Oesterreich war nebst der imposanten Exposition des Consortiums für Heeresausrüstung, welche eben Alles enthielt, was die Armee braucht, auch die Betheiligung von Privatfirmen eine sehr rege. In erster Linie die Brünner, Reichenberger und Klagenfurter Tuchindustrie, welch erstere beiden in vielfärbigen Egalisirungs- und Uniformtüchern, letztere auch in Tuch zum weissen Rocke, dessen Scheiden noch vielseitig bedauert wird, Vorzügliches leistete. Für die Landwehr sorgt ausnahmslos die concurrenzfähige Kleinindustrie und steht, wie die Exposition zeigte, die schlesische Tuchindustrie, besonders das Troppauer Etablissement von Jakob Quittner & Söhne an der Spitze derselben, sowie in Zwilchen, Zelten, Segeltüchern, Patronensäcken für die gesammte Artillerie, Futterstoffen etc. etc. die Brünner Fabrik das Terrain beherrscht — Noch wäre die Wiener Industrie in Uniform und Goldsorten zu erwähnen, welche, als Specialität auch im Auslande sehr geschätzt, auf der Ausstellung ihres Rufes würdig vertreten war.

Es wäre diess Capitel nicht vollständig, wenn die in der chinesischen Abtheilung ausgestellt gewesenen Ausrüstungsproben für Mann und Pferd vergessen würden, die wegen ihrer Sonderbarkeit und netten Ausführung besondere Erwähnung verdienen. Abgesehen von der eisernen Gesichtsmaske mit gewaltigem weissen Stachelschnauzbart, welche dem Träger Schutz gewähren, und wohl auch Courage, dem Gegner aber Schrecken einflösen soll, bestand die gesammte Rüstung nebst dem breitkrämpigen Hute aus einer grossen Menge von feinen aber starken Fischbein-Stäben, welche mit Seidensträngen sehr kunstvoll und fest verbunden sind, vor Stich und Hieb gut schützen, mit ihren wegstehenden Flügeldächern aber Mann und Pferd ein sehr komisches, unbeholfenes Aussehen geben. Uebrigens ist diess die „alte" Ausrüstung! — Auch die Söhne des himmlischen Reiches haben angefangen sich die Teufelskünste der Barbaren des Westens anzueignen, und damit bei dem begonnen, was sie an sich selbst zu erproben Gelegenheit hatten, mit Snyderbüchsen, Revolvern, Kanonen und anderen mehr nützlichen als angenehmen Dingen. Ja, auch die Exercirkunst soll von den Gefilden der Tempelhofer „Flegelwiese" an die Gestade des Yant-se-kiang verpflanzt worden sein, und dort fruchtbaren Boden gefunden haben, wenigstens

laſſen Geſandtſchaftsberichte und die Hofchroniken-Schreiber des Sohnes der Sonne vermuthen, daſs auch in China ein Heer nach europäiſchem Muſter zu bilden verſucht wird, wie überhaupt (nur nebenbei bemerkt) die Betheiligung China's an der Weltausſtellung die betreff dieſes Landes gehegten Meinungen gründlich berichtigt hat.

Auch die Gruppe VI:

Leder- und Kautſchukinduſtrie,

iſt für die Erzeugung und Lieferung der Heeresbedürfniſſe in hohem Grade in Anſpruch genommen und verbraucht z. B. Oeſterreich allein jährlich 11.980 Centner Leder und 24.500 Stück Felle der verſchiedenſten Gattungen ausſchlieſslich für Armeezwecke, und wären in dieſe Gruppe alle aus Leder erzeugten Ausrüſtungsgegenſtände für Mann und Pferd, für die zahlreichen Trains und Anſtalten u. ſ. w. zu rangiren.

Auf der Ausſtellung waren die Lederproducte meiſt im unverarbeiteten Zuſtande vertreten, und muſsten militäriſche Fuſsbekleidungen und ſonſtiges Riemenwerk, Sättel und Pferdgeſchirre in verſchiedenen Gruppen aufgeſucht werden. — Die Fuſsbekleidungen betreffend, bricht ſich faſt in allen Armeen der Halbſtiefel Bahn, welcher, aus Rindsleder gefertigt, nur in der Art der Erzeugung differirt. Die Schnürſchuhe, eine Reminiscenz an die ehedem üblichen Sandalen, dürften, gleich dem leichten franzöſiſchen Schuh bald auf den Ausſterbe-Etat geſetzt ſein. Ruſsland darf ſich den Luxus der Juchtenſtiefel, Schweden jenen groſser Pappenheimer geſtatten, und die Truppen des Oſtens tragen die lederne Fuſsbekleidung nur zur groſsen Parade und in Städten, ſind alſo von der vitalen Frage der beſten Armee Fuſsbekleidung am wenigſten alterirt. Das übrige Riemenwerk iſt ſo ziemlich überall gleich. Die öſterreichiſche und deutſche Armee brauchen zu ihrem weiſsen Riemenzeug viel Sämiſchleder, während in den anderen Staaten gröſstentheils ſchwarzes, geglänztes Riemenwerk verwendet wird. — Zu Torniſtern werden mit Vorliebe Kalbfelle genommen, und trotz vielfältiger Verſuche, dieſes ſo nothwendige Requiſit aus Wachstuch, waſſerdichter Segelleinwand und anderen Stoffen zu erzeugen, iſt man immer wieder zum alten Material zurückgekehrt.

Die Sättel und Pferdegeſchirre ſind, ſo weit ſie die Lederinduſtrie betreffen, ſo ziemlich in allen Ländern gleich. Eine Ausnahme machen die oft prachtvoll ausgeſchmückten Sättel des Orientes mit ihren hohen Rückenlehnen, und die ungemein ſchweren, mit Metallverzierung überladenen braſilianiſchen Sättel, an welchen der lederne Laſſo befeſtigt iſt, der auch in den Kämpfen des letzten paraguaytiſchen Krieges eine ziemlich bedeutende Rolle geſpielt hat. Im Allgemeinen dominirt das ſchwarze Blankleder für Geſchirre, das gebeizte Rohleder für Sättel. Letzteres iſt im deutſchen Reich auch für die Beſchirrung eingeführt, während die öſterreichiſche Armee und Landwehr daſſelbe für die Patrontaſchen und das Riemzeug der Rüſtung verwenden. In die Geheimniſſe der Conſtruction der verſchiedenen Geſchirre und Kummete kann natürlich nicht eingegangen werden, genug daſs Leder dabei die Hauptrolle ſpielt, und ſo der Contact der Lederinduſtrie mit dem Heerweſen auch hier nachgewieſen iſt.

Der Kautſchuk, ſeit langem ſchon in Spitälern vielfach benützt, kam in gröſseren Quantitäten erſt mit Einführung der Kautſchukkapuzen in directe Verwendung bei der Truppe. Sonſt bildet derſelbe ein eminentes techniſches Hilfsmittel, welches in den mannigfachſten Formen überall mit gröſstem Vortheil, namentlich aber zu Kabel und Iſolatoren benützt wird. Die Schweden verwenden Kautſchuk bei ihrer Feldartillerie, indem die auf den Achſen der Laſetten angebrachten Sitze auf Puffern ruhen, welche aus drei Kautſchukſcheiben und dazwiſchenliegenden Eiſenplatten beſtehen.

Die Gruppe VII

Metallinduſtrie

iſt diejenige, welche für das Heerweſen am ſtärkſten in Anſpruch genommen iſt, denn ſie liefert nicht nur alle Metallbeſtandtheile überhaupt, ſondern faſt ausſchlieſslich die ganze Bewaffnung. Es bietet ſich hier eine faſt erdrückende Ueberfülle des Intereſſanten und Wichtigen, und würde deſſen auch nur oberflächliche Würdigung den eng geſpannten Rahmen weit überſchreiten. Angeſichts dieſer wahrhaften „embarras de richesses“ muſs ſich auf eine allgemeine Rundſchau beſchränkt werden, welche zunächſt den Handwaffen gewidmet ſei.

Dieſes Genre war in allen Ländern reich vertreten. Hier als Trophäe zur Ausſchmückung dort als Meiſterwerke der Waffentechnik! Von der mit zierlichem Baſtgeflecht künſtlich an dem Stiel aus Eiſenholz befeſtigten ſteinernen Streitaxt des Cannibalenhäuptlings bis zum Ehrendamascener; vom Kris des Malayen, dem Yatagan des Orientalen bis zur weltberühmten Toledoklinge waren alle Gattungen Handwaffen vertreten, und boten ſie in ihrer Mehrzahl hochintereſſante Objecte zu cultur-hiſtoriſchen Studien. Was iſt gegen die niederſchmetternde Wirkung der heutigen Waffen die ausgeſtellte Schutzwehr der Indier, Perſer und anderer Völker!? Reminiscenzen an vergangene — für ſie wohl ſchönere Zeiten; Spielerei zur heiteren Zier geworden! Neben der als Schild verwendeten Schale der Rieſen-Schildkröte ſah man kunſtvoll ciſelirte Metallſchilde und Bruſtharniſche (bei Iſidor Braun's Söhne zu Schöndorf in Oberöſterreich) mit den Mahlen der beſtandenen Kugelproben, Helme mit Nackenſchutz aus Panzerringen, äuſserſt kunſtvolle Panzerhemden, Bogen, Pfeile und die mannigfachſten Gattungen von Lanzen, an denen namentlich der Orient reich war.

Heute gilt es weniger Schutz zu bieten als vielmehr Trutz, und ging die Vervollkommnung der Hand- mit jener der Feuerwaffen in ziemlich gleichem Tempo. Vor Allem waren die Ausſtellungen der Innerberger Gewerke und der öſterreichiſchen Waffenfabriks-Gesellſchaft hervorragend, welche eine äuſserſt reiche Collection der in der Armee üblichen Säbel, Bajonette, Faſchinmeſſer u. ſ. w. boten, und durch die Vorzüglichkeit der Fabricate allgemeine Anerkennung fanden, welche auch der Wiener Firma „Thill's Neffe“ für die in kaltem Zuſtande geſchnittenen Säbelkörbe zu Theil wurde. In Deutſchland brillirte neben anderen gröſseren Firmen das weltberühmte Solingen mit Klingen aller Art, unter welchen ſich namentlich die mattgebeizten bemerkbar machten. Ruſsland zeigte vorzügliche Armeewaffen, darunter als beſonderes Kunſtwerk eine Stahlklinge mit eingelegter Perleninſchrift. Schweden hatte Klingen aus Uchatiusſtahl mit doppeltem Hohlſchliff und Rinnen längs des Rückens, dann ein Dolchbajonett und ein auf einer Spirale aufſitzendes Schulbajonett zum Fechtunterrichte ausgeſtellt, während ſich Belgien und Italien durch ſehr ſchöne Stahlklingen in vorzüglicher Montirung auszeichneten; namentlich letzteres brachte eine durchbrochen gearbeitete Säbelklinge, welche wohl nur als Probe für die Güte des Stahles dienen ſollte. — Amerika, auch in der Waffentechnik auf der Höhe der Zeit ſtehend, brachte mehrere vorzügliche Klingen, darunter ſolche, die, am Rücken ſägenartig gezähnt, einſt in der öſterreichiſchen Armee eingeführt waren, nun aber längſt auſser Gebrauch geſetzt ſind, dann eine Specialität in Geſtalt eines Spatenbajonetts, deſſen Stahlſcheide eventuell als Schaft für einen am unteren Ende anzuſchraubenden ſtählernen Schaufeltheil verwendet werden kann. Spanien hatte nebſt Armeeſäbel ſeine famoſen Toledoklingen ſowohl vollendet, als auch in den verſchiedenen Stadien ihrer Erzeugung exponirt. Dann war die Rüſtung Don Juan d'Auſtria's, des berühmten Seehelden von Lepanto, und der Helm Boadbil's, des letzten Königs von Granada ausgeſtellt, der nebſt den Reſten der einſt ſo mächtigen Mauren im ſelben Jahre vernichtet wurde, in welchem Chriſtoph Columbus eine neue Welt entdeckte.

Und im Schatze des Sultans, da prangte unter andern kunſtvollen und prächtigen Waffen, neben den Schwertern des ſtarken Bajazet und des welterobernden Timurs, der Säbel Sultan Soliman's, der vor 344 Jahren in der Hand des mächtigſten Chalifen vor den Mauern Wiens vergeblich die Janitſcharen zum Siege anfeuerte, und geſtern ein Schauſtück in demſelben Wien geworden war, deſſen heldenmüthiger, aufopfernder und pflichttreuer Bürgermuth die Stadt und mit ihr ganz Europa vor den Greueln der Türkenherrſchaft bewahrte, und in welcher ſich vor wenig Monden Orient und Abendland, Kreuz und Halbmond, Chriſt und Moslim friedlich im edlen Wettſtreit geiſtiger Ueberlegenheit und Bildung begegneten.

Und wie der Orient eine reiche Fundgrube zur Geſchichte des Waffenweſens in Bezug auf Handwaffen bildet, ſo ſehen wir die Völker des Morgenſterns mit Zähigkeit den altererbten Fernwaffen treu bleiben. Der „ſchwarze Blitz“ hat den flinken Pfeil und Bogen noch nicht ganz verdrängen können, obwohl Piſtolen und Flinten mit ungeheuer langen Läufen, reich und kunſtvoll ciſelirten Schäften und Kolben ein groſses Terrain gewonnen haben, und ſchon, wie eine von Egypten ausgeſtellte Collection von Wallbüchſen zeigt, im ſechzehnten Jahrhundert die Waffenſchmiede Cairo's beſchäftigte. Allein mit dem ſeit dem Krimkriege begonnenen und nun immer ſteigenden Aufſchwunge in der Gewehrtechnik haben die Hinterlader faſt ausſchlieſslich die Herrſchaft errungen, und ſind es die Snyder's Peabody's und Remington's, welche nebſt der Türkei und Perſien auch China, Japan, Siam, ja ſogar die Aſchanti's und andere intereſſante Gruppen unſerer Antipoden beglückt haben.

Die Vorderladergewehre ſind faſt ganz verſchwunden und werden nebſt den Piſtolen nur zum Scheibenſchieſsen, für beſondere Jagdzwecke, als Luxus- oder Raritätenſtücke und zum Duell gebraucht. Der Revolver aber beherrſchte in den Expoſitionen aller Staaten ein groſses Terrain, und waren prachtvolle Exemplare vorhanden, unter welchen ſich die in Oeſterreich ausgeſtellten allen andern Fabricaten ebenbürtig zeigten.

Zur Geſchichte der Gewehre brachten Spanien und Schweden intereſſante Beiträge, indem erſteres ein dem Lefaucheux Syſtem ähnliches Hinterladergewehr ausſtellte, welches ein Madrider Büchſenmacher im Jahre 1739 fabricirte, letzteres aber in zwei vor dem ſchwediſchen Kriegszelt aufgeſtellten Decorationsgruppen die Entwicklung der Gewehre von 1692—1864 vorführt, welche zeigt, daſs erſt von 1762 an die Befeſtigung des Laufes ſtatt mit Nieten mit Ringen üblich wurde, daſs die flache Bajonnetklinge erſt 1747 der dreikantigen wich, daſs der Sperrring am Bajonnete in Schweden ſeit 1811 eingeführt iſt, daſs die Schweden ſchon 1815 die Kapſelzündung hatten, während dieſelbe in Oeſterreich ſich erſt 1856 Bahn brechen konnte, und daſs ſie 1864 das Hinterladergewehr angenommen hatten, um nun definitiv das Syſtem Remington zu adoptiren, von welchem Exemplare, ſowie der Proceſs des Werdens in verſchiedenen Stadien ausgeſtellt waren und von deſſen Schwierigkeit man einen Begriff bekommt, wenn man erwägt, daſs ein formloſer Gufsſtahlblock dreifsigmal Feuer und Hand paſſiren muſs, um endlich als Verſchluſsſtück Verwendung zu finden.

In allen Staaten waren Hinterladergewehre theils officiell, theils von der Privatinduſtrie, ſowohl für den Armeegebrauch wie auch als Luxus- und Jagdgewehr, einfach und mit höchſt kunſtvoller Ausſtattung exponirt.

Faſt ſämmtliche bekannten Syſteme — 60 an der Zahl — konnte man in der Rotunde, in der Collectiv-Ausſtellung der Lütticher Gewehrfabrikanten bewundern, während England die in ſeiner Armee und bei den Freiwilligen-Corps eingeführten Syſteme Snyder und Henri Martin, Ruſsland die officiellen Krnka- und Berdán-Gewehre, Spanien verbeſſerte Remingtons ausgeſtellt hatte. Italien brachte Ordonnanzgewehre mit Vetterli-Verſchluſs, mehrere Modelle und endlich eine gezogene Hinterlade-Spingarde, welche um einen Zapfen drehbar, zur Vertheidigung der Bergſchlöſſer beſtimmt ſein ſoll. Frankreichs

Ausstellung war in Folge der eigenthümlichen militärisch-politischen Verhältnisse des Landes nur unbedeutend beschickt. Desto reichhaltiger aber jene Deutschlands, in welcher das verbesserte Zündnadel- und das Werder-Gewehr den ersten Rang behauptete In der Ausstellung des deutschen Reiches war auch die Granatbüchse ausgestellt, welche bei 1800 Schritt Trefffähigkeit Projectile schiesst, die im Leibe des unglücklich Getroffenen in 6—8 Stücke zerspringen, welch entsetzliche — unnütze — Grausamkeit das menschliche Gefühl so sehr empörte, dass der Gebrauch dieser furchtbaren Erfindung durch die Convention von Petersburg im Jahre 1869 einstimmig abgelehnt und verboten wurde.

Oesterreichs Waffenfabriks-Gesellschaft stellte Infanteriegewehre nach den Systemen Wänzl, Werndl und Fruhwirth aus, welch' letzteres zu den Repetirgewehren gehört, uud bei der Gensdarmerie im Gebrauche ist. Dem letztgenannten Systeme gehört die Zukunft, und ist dasselbe nach Vetterli, mit dem man sechzehn Schuss in einer Minute geben kann, schon seit 1869 in der Schweiz officiell eingeführt, wo auch Muster davon ausgestellt waren. Nächst Belgien hatte Amerika sehr reich exponirt, und waren alle bekannten Systeme, besonders aber die amerikanischen in brillanter Ausstattung, sowohl in den einzelnen Formen der Fabrication als auch vollendet vorhanden.

Und dass trotz der verheerenden Wirkungen der modernen Waffen das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, dass vielmehr noch grössere, blutigere Opfer bevorstehen, liess eine Erfindung des amerikanischen Capitain Meigs ahnen, mit dessen Gewehr selbst ein ungeübter Schütze in einer Minute 32 gezielte, ja sogar 50 ungezielte Schüsse abgeben kann.

Mag eine solche Construction auch den Techniker und Taktiker hoch befriedigen, welch' letzterer in der möglichsten Vollkommenheit der Waffen das Mittel sieht, die relativ rascheste Entscheidung herbeizuführen, — dem Menschen aber könnte sie ein gewisses Grauen vor seinem eigenen Geiste einflösen, der schon im Mittelalter die Höllenmaschinen oder Orgelgeschütze ersann, welche jetzt als Mitrailleusen verjüngt wieder auferstehen und den Uebergang vom Gewehre zum Geschütze bilden.

Dieselben kamen bekanntlich unter dem populären Namen „Kugelspritzen" im letzten Kriege zur Anwendung, erzielten aber nicht jene Effecte welche man erwartet hatte. Trotzdem ward allgemein erkannt, dass die Mitrailleuse, namentlich auf kurze Distanzen und in der Defensive, eine furchtbare Waffe werden kann, und nach vielfältigen Verbesserungen wurden vorwiegend die Systeme Montigny und Gattling adoptirt.

Erstere, welche 37 Gewehrläufe aus Gussstahl hat, mit Streuvorrichtung versehen ist, sehr rasch und sicher functionirt und auf hölzerner Lafette ruht, wurde auch von Oesterreich-Ungarn angenommen, und war von der Firma Paget, in der Honvédgruppe und endlich in der belgischen Abtheilung ausgestellt. Die Gattling-Kanone mit 10 oder 24 Läufen, welche in den meisten Staaten eingeführt ist, war in England im Pavillon Armstrong zu sehen, während in Amerika eine Colt'sche Mitrailleuse die Aufmerksamkeit erregte.

Eine ganz eigene Art Mitrailleuse hatte Schweden exponirt, und fand dieselbe den allgemeinen Beifall der Leute vom Fache, welche in dieser Waffe nach einigen Verbesserungen das Ideal einer Mitrailleuse gefunden haben dürften, Dieselbe ist aufserordentlich leicht, beweglich, hat zehn horizontal neben einander liegende Läufe, Streuvorrichtung und birgt in einem aufrechtstehenden Magazine 250 Patronen, von welchen sich nach jedem Schusse je zehn durch selbstthätigen Mechanismus in die auf gleichem Wege entleerten Laderäume senken, so dass in einer Minute von einem Geschütze 500 Projectile in die anstürmenden Massen geschleudert werden können. Der Apparat arbeitet sehr präcis, und auch dann, wenn in einen oder mehreren Magazinen Störungen eingetreten sein sollten.

Ueberhaupt bot die schwedische Kriegsausstellung ein vorzügliches Ensemble, und erwarben sich unter anderem auch die Geschütze allgemeine Würdigung.

Hinterlader und gezogene Kanonen waren zwar im Mittelalter schon bekannt, allein dasselbe konnte für sie keine Verwendung finden, mangelte ihm ja der Schlüssel zu den gröfsten Schöpfungen: die Wissenschaft. Diese erst und die fortschreitende Technik gaben den Impuls zur steigenden Vervollkommnung in Behandlung und Verwerthung der Metalle, — und indem das Kriegswesen für die Bewaffnung grofse Forderungen stellte, und diese auch erfüllt sah, kamen die gewonnenen Erfahrungen auch der Industrie zugute. Diefs zeigte der Pavillon Finspong (Schweden), in welchem neben Maschinenbestandtheilen verschiedene Gattungen von Geschossen, dann drei in Schweden eingeführte Vorderladergeschütze aus Gufseisen, ferner eine 14 cm. Hinterladekanone aus gleichem Materiale für Casemattschiffe und Küstenforts exponirt waren. Die Ausstellung dieses Etablissements ist defshalb wichtig, weil die Hoffnung, aus dem weit billigeren Gufseisen brauchbare Geschützrohre zu erzeugen, durch die Vorzüglichkeit der ausgestellten Proben neu belebt wird. So war unter anderm ein zersägtes Gufseisenrohr vorhanden, aus welchem 1300 Schufs mit verstärkter Ladung gegeben wurden, ohne dafs das Rohr wesentliche Veränderungen gezeigt hätte. Die Feldgeschütze Schwedens, denen sich jene Dänemarks und Hollands anschmiegen, sind durchaus Vorderlader aus Gufseisen und haben hölzerne Lafetten mit dauernd befestigtem Richtbaum, welcher beim Transporte mittelst einer Charniere umgelegt wird. Das Schwesterland Schwedens, Norwegen, hatte drei matt angelaufene Gufsstahlrohre und ein complettes Gebirgsgeschütz mit eiserner Wandlafette dann verschiedene Gattungen Projectile und Zünder, ferner Stücke einer absichtlich zersprengten Kanone, und endlich ein Rohr ausgestellt, welches nach 1261 Schufs die progressiv bis zu $2\frac{1}{2}$ Pfund Ladung und 117 Pfund Geschofsgewicht verstärkt wurden, parallel der Längsachse zersprungen war, während die Verstärkungsringe intact geblieben waren.

Nächst dem Gufseisen findet Bronce vorzügliche Verwendung für den Gufs der Kanonenrohre. Doch ist dieses Metall zum gröfsten Theile schon durch den Gufsstahl verdrängt, und auch an jene Staaten, in welchen noch Bronze zum Feldartillerie-Materiale verwendet wird, tritt die Frage der Umwandlung derselben in Stahlrohre — die bei sämmtlichen Festungs-, Belagerungs- und Schiffsgeschützen schon lange ausschliefslich verwendet wurden — mit mahnendem Ernste heran.

Bronzegeschütze besitzen nur noch Oesterreich, Italien, die Schweiz und Frankreich, und zwar vorwiegend aus — so zu sagen patriotischen Gründen — weil diese Rohre im Inlande erzeugt werden können, während in den genannten Ländern, bis jetzt wenigstens, kein Etablissement besteht, welches für die Massenproduction von Gufsstahl eingerichtet wäre, und man vom Auslande in dieser wichtigen Frage der Landesvertheidigung unabhängig sein und bleiben will.

Oesterreich war aus principiellen Gründen im Artilleriewesen ganz unvertreten, nur eine von dem Simmeringer Eisenwerke ausgestellte eiserne Casemattlafette wurde mit der Fortschrittsmedaille ausgezeichnet, und fanden auch die Projectile der Innerberger Werke viel Beifall. Die Schweiz und Italien hatten bronzene Hinterlade-Feld- und Gebirgsgeschütze mit eisernen Lafetten und Rädern exponirt, die sich, namentlich jene des letzteren Staates, durch grofse Leichtigkeit, sowie durch Anwendung der Balkenbremse (italienische Kanone) auszeichneten. In Italien waren ferner zwei Armstronglafetten für Casemattschiffe ausgestellt, bei welchen der Pfortenwechsel mittelst zweier festliegenden Zahnkränze, in welche correspondirende Blockräder eingreifen, einfacher und schneller erfolgt, als diefs mit den bisher üblichen Drehscheiben der Fall ist. Aus Frankreich hatte die Firma Laveissiere in der Rotunde eine kupferne Festung erbaut, und mitten unter den dem friedlichen Schaffen gewidmeten Erzeugnissen der Industrie ein vollständiges Feldgeschütz mit eiserner Lafette ausgestellt, und verdient diefs industrielle Etablissement insofern Beach-

tung, als dasselbe während der viermonatlichen Belagerung von Paris mehr als hundert Geschütze der Armee geliefert hatte, und das Material zu den Rohren dem in den Staatsgiessereien erzeugten an Güte in keiner Weise nachstand.

Belgien hatte ein Kanonenrohr und mehrere Garnituren von Phosphorbronze ausgestellt, welches Material trotz seiner vielen Vorzüge, zu denen namentlich die grosse absolute Festigkeit (2384 gegen 1616 per Quadrat-Centimeter der gewöhnlichen Bronze) gehört, gegen den Gussstahl das Feld nicht wird behaupten können.

Spanien und Griechenland hatten sehr schöne Modelle ihrer Feld- und Gebirgsartillerie gesendet, während Amerika das Modell eines jener Monstregeschütze ausgestellt hatte, mit welchen das Küstenfort Foot in Maryland seit 1870 armirt ist, dessen Rohr 40.500 Wiener Pfund wiegt, und mit 81 Pfund Pulver ein Geschoss von 365 Wiener Pfund auf 5000 Schritt Distanz schiesst. Interessant bei diesem Modell war die „niederdrückende Lafette", welche trotz der riesigen Dimensionen nur 8 Mann zur Bedienung erfordert.

In England hatte Armstrong sehr reich ausgestellt, und waren sowohl Vorder- als Hinterlader, Feld- und schweres Geschütz vertreten, und zwar unter letzteren ein der österreichischen Regierung gehöriger 9zölliger 300-Pfünder in Festungslafette. Interessant und für das an Colonien so reich gesegnete Albion sehr zweckmässig, waren die Boot- und Landungsgeschütze, welche sich an der Goldküste trefflich bewährt haben. Von Vavasseur war ein kolossales Vorderladerohr mit eigenthümlich construirter Schiffslafette ausgestellt; von Firth & Sons Rohre aus Tiegelgussstahl, welche, aus schwedischem Eisen erzeugt, nach vollendeter Bohrung nochmals geglüht, und in Oel gehärtet werden.

Russlands Pavillon erfreute sich der allgemeinsten Aufmerksamkeit. Er bot nächst Krupp die reichste Auswahl, und war besonders durch den Umstand hoch interessant, dass die dort ausgestellt gewesenen Objecte durchweg Producte Russlands waren, welches sich und seine Eisenindustrie seit Einrichtung des Petersburger Arsenales und der Staatswerke von Perm und Oboukoff vom Auslande vollständig emancipirt hat. Die gewaltigen Hinterladekanonen, von denen das zwölfzöllige Rohr mit Recht allseitiges Staunen erregte, ohne Lafetten aufgestellt, waren im Allgemeinen den in Krupp's Pavillon placirt gewesenen ähnlich. Ausserdem fand besonderes Interesse ein bronzenes Feldgeschütz auf eiserner Lafette und hölzernen Rädern, eine auf vier Pferden verpackte Gebirgskanone, die Modelle von Rohrschnitten mit deutlicher Markirung der Metalllagerung, dann eine monströse Transportirprotze und endlich ein tausend Centner wiegender Ambos zum Dampfhammer.

Aus Deutschland hatte die Danziger Actiengesellschaft zwei Schiffslafetten, die Augsburger Kanonengiesserei Bronzerohre; jene von Carlsruhe-Gussstahlrohre, endlich Berger & Comp. a. d. Ruhr mehrere Gussstahlgeschütze älterer und neuerer Construction ausgestellt. Die Bochumer Werke imponirten neben einer riesigen Schiffsschraube, Maschinwellen, Schienen und diversen Projectilen mit vier Schiffs- und Feldgeschützen aus Gussstahl.

Am Grossartigsten aber — eine wahre Krone — glänzte das Etablissement Krupp. Die in seinem Pavillon exponirten Maschinentheile, Schienen, Träger, Walzen und andern Proben höchst entwickelter Technik und Industrie beweisen die Berechtigung dieses Etablissements als führendes der ganzen Welt. In der That liefert Krupp nach allen Welttheilen nicht allein Werkzeuge des Friedens, sondern sind es vorwiegend Krupp'sche Hinterladekanonen, welche in China und Japan, in Brasilien und Chili, in Spanien und der Türkei, mit einem Worte überall die entscheidende Instanz bilden. — Krupp gebührt das Verdienst, die Eisentechnik, namentlich die Behandlung des Gussstahles, auf eine der Vollkommenheit nahe Stufe gebracht und der Industrie wie der Waffentechnik einen nie geahnten Aufschwung gegeben zu haben. Neben Maschintheilen aller Art war eine Collection der verschiedensten Geschütze als ein systematisch geordnetes

Ganze — wie nirgend anders — aufgeſtellt, und markirte dieſelbe den binnen fünf Jahren vollzogenen Umſchwung des Geſchützweſens vom Individuum zum Syſtem. Die einzelnen Objecte waren vollſtändig mit Lafette, Ladung und Projectil aufgeſtellt und mit erläuternden Zuſätzen verſehen. In eine nähere Erörterung kann natürlich nicht eingegangen werden, und ſei ſonach nur erwähnt daſs das gröſste, 30½centimetrige Rohr in Küſtenlafette 36.600 Kilogramm wiegt, eine Stahlgranate von 297 Kilogramm mit 60 Kilogramm Pulver auf 6000 Schritt mit einer Anfangsgeſchwindigkeit von 465 Metern per Secunde ſchieſst, und der exponirte 1005 Centner ſchwere Block aus Tiegelguſsſtahl — ein viel bewundertes Siegesſtück der Technik — für das Seelenrohr einer 14½zölligen Kanone beſtimmt iſt.

Die Metallinduſtrie wird ferner, wegen ſteigenden Mangels an Trockenholz, auch für die Erzeugung von Lafetten und Rädern, dann zu Brückenpontons in Anſpruch genommen. Erſtere wurden bei den betreffenden Geſchützen erwähnt; letztere waren in Schweden in natürlicher Gröſse, dann in Ruſsland in Modell exponirt, und ſind im Weſentlichen den in Oeſterreich eingeführten Birago'ſchen Pontons ähnlich.

Metallpatronen, welche ſowohl wegen der groſsen Billigkeit, der Sicherheit des Verſchluſſes, als der möglichen mehrmaligen Benützung der Hülſen und des immer verwendbar bleibenden Metalles wegen faſt in allen Staaten eingeführt ſind, waren in reichſter Auswahl aller bekannten Syſteme ſowohl mit Pulver- als Dynamit-Imitationsfüllung in Frankreich ausgeſtellt, während drei öſterreichiſche Firmen mit mehr als 50 Gattungen erſchienen waren.

Doch nicht allein zur Erzeugung von Wehr und Waffen iſt die Metall-Induſtrie berufen. Sie ſchafft nicht nur Werkzeuge der Vernichtung; ſie iſt durch Anfertigung der Orden und Ehrenzeichen auch bei der öffentlichen Anerkennung treuer Dienſte, bei Belohnung des Verdienſtes und der Tapferkeit mittelbar betheiligt. Die erſten Firmen in dieſem Genre waren auf der Weltausſtellung nicht vertreten; und auſser einer ſtattlichen Collection in Oeſterreich waren nur in Deutſchland, Holland und Portugal eigentliche Orden-Decorationen und Medaillen ausgeſtellt.

Die gewaltigen Kämpfe der Neuzeit aber, an denen nun das ganze Volk Antheil nimmt, haben den uralten Brauch, hervorragende Verdienſte um das Gemeinwohl auch von Seiten der Mitbürger anzuerkennen, wieder aufleben laſſen, und ſah man in der Weltausſtellung eine Serie von künſtleriſch gedachten und ausgeführten Ehrengaben. Die in der deutſchen Abtheilung dem König Albert von Sachſen gewidmete Victoria, der Schild und Helm Werder's, ferner der bei Klinkoſch (Oeſterreich) ausgeſtellt geweſene Schild zur Erinnerung an den Feldzug in Schleswig-Holſtein, der prachtvolle, von der Stadt Trieſt dem Sieger von Liſſa gewidmete Tafelauſſatz, dann die Ehrengaben an Engerth, Gabrielli, Wertheim und andere ſind beredte Zeichen edlen Gemeinſinnes, der, Bürger und Soldat ingleich warmem Patriotismus umfaſſend, für des Vaterlandes Gröſse und Gedeihen freudig Opfer bringt, und dankbar die Heldenthat des Geiſtes wie des Schwertes ehrt.

Die in Gruppe VIII vertretene

Holzinduſtrie

findet im Heerweſen die denkbar reichſte Verwendung; doch tritt ſie nicht als Ganzes auf, ſondern macht ſich mehr als Hilfsmittel in allen Formen unentbehrlich, und ſind es vorzüglich die Fuhrwerke, welche die Holzinduſtrie in Anſpruch nehmen. Auf der Ausſtellung waren von Armee-Fuhrwerken nur Lafetten und Lazarethwagen vorhanden. Erſtere werden, wie bereits erwähnt, allmälig

durch das Eisen verdrängt und selbst die Räder wurden schon vielfach aus demselben Metalle construirt; doch kehrte man immer wieder zu den Holzrädern zurück, und suchte dieselben durch eiserne oder bronzene Achsbüchsen, dann durch Verspannung der Felgen fester und elastischer zu machen.

Lazarethwagen waren fast von allen Nationen ausgestellt und kamen die verschiedensten Systeme und Ideen zur Geltung, die aber alle in dem einen edlen Streben ihren Brennpunkt fanden, den Unglücklichen, die sie benützen müssen, die Leiden und Schmerzen auf das möglich geringste Mafs zu reduciren.

Nächst den Fuhrwerken ist die Holzindustrie noch bei Erzeugung des Brückenmaterialeß thätig, und waren Proben desselben nur in Schweden, Rufsland und Spanien, bei ersterem im Originale, bei letzteren in Modellen ausgestellt, und schliefst sich dasselbe dem österreichischen verbesserten Birago'schen Systeme an, welches mit geringen Variationen fast in der ganzen Welt eingeführt ist. In Schweden war noch ein Brückenwagen für Infanterie-Pionniere ausgestellt, auf dessen Protze das kurze Vorderstück eines auf dem Wagen-Hintertheile ruhenden eisernen Pontonstückes befestigt ist, in welchem zugleich die Schanzzeug-Requisiten für 20 Mann, eine complete Schiffsausrüstung, sowie ein in zwei Theile umlegbarer vier Klafter langer Steg für zwei Mannsbreiten transportirt wird.

Noch sei die Erzeugung von hölzernen Feldflaschen erwähnt, welch letztere einst sehr verbreitet waren, nun aber den gläsernen weichen mufsten. Doch sucht die Industrie des ersteren Artikels das Feld wacker zu behaupten; und namentlich Ungarn lieferte in seinen Csutora's wahre Meisterwerke an Gröfse, Güte und Ausstattung, während in Italien federleichte hölzerne Feldflaschen ausgestellt waren, die luftdicht verschliefsbar, das Getränke frisch erhalten, und bei eigenthümlicher Imprägnirung des Holzes dessen Faulwerden, sowie die Mittheilung des widerlichen Holzgeschmackes an das Getränke verhindern sollen.

Aus der Gruppe IX:

Thon-, Glas- und Steinwaaren,

liefert zunächst die österreichische Glasindustrie für die eigene Armee jährlich an 80.000 Stück Feldflaschen im Gesammtwerthe von mehr als 6.000 fl.; dann finden Cement und Béton bei fortificatorischen Bauten häufige Anwendung, und waren beide künstlichen Gesteinsproducte zahlreich in allen Ländern, besonders glänzend in Deutschland und Oesterreich ausgestellt; doch mufs deren specifisch militärische Würdigung dem allgemeinen Interesse weichen, und sei somit nur die Fühlung des Heerwesens auch mit der Industrie der Erzeugung künstlicher Gesteine constatirt.

Die Gruppe X:

Kurzwaaren,

umfafst ein aufserordentlich weites Gebiet. Sie liefert jene zahllosen Kleinigkeiten, die zum Ganzen unumgänglich nothwendig sind, dasselbe überhaupt erst brauchbar machen. Es wäre vergebliche Mühe, ein auch nur annäherndes Bild der sehr innigen Beziehungen zwischen Heerwesen und Kurzwaareninduftrie geben zu wollen; darum seien nur jene Zweige hervorgehoben, welche für die Gesundheit und den Comfort im Lager sorgen, nämlich Zelte und compendiöse Feldrequisiten liefern. Auch hierin ward Vieles und Vorzügliches geboten. Namentlich die praktischen Engländer, durch ihre Kreuz- und Querzüge in allen Ländern der Welt an Feld und Lager gewöhnt, haben wahre Meisterwerke in soliden, eleganten und dabei wirklich praktischen Feldrequisiten geschaffen. Es gab da Zelte, transportable Betten, Speise-, Spiel-, Wasch- und Verband-

Neceſſaires aller denkbaren Gröſsen und Formen; und in Frankreich war ein Zelt und darin ein completes Bett mit Matratze, Tiſch, Seſſel, Stellage, Laterne, Schreib-, Eſs- und Waſchzeug aufgeſtellt, welches Alles zusammen in einer verhältniſsmäſsig kleinen Kiſte binnen wenigen Minuten verwahrt und wieder aufgeſtellt werden konnte. Auch die anderen Staaten, namentlich jene mit überſeeiſchen Colonien, dann Deutſchland und Oeſterreich betheiligten ſich ſehr lebhaft in Cultivirung dieſes Genres, bei welchen oft die abſonderlichſten Ideen zur Geltung kamen. Eine Specialität hatten Remekházy, Korretz und Reuter ausgeſtellt, welche ſehr praktiſch wäre, wenn nicht der hohe Preis deren ſonſt wünſchenswerthe Verbreitung hindern würde. In einem mäſsig groſsen, ledernen hutſchachtelförmigen Etui iſt ein Service für vier Perſonen mit Vorräthen an Fleiſch, Fleiſchextract, Kaffee, Zucker, Thee, Milch und Spiritus verpackt, und kann der ganze aus 74 Stück beſtehende Apparat binnen wenigen Minuten dienſtbar gemacht oder verwahrt werden.

Auch die Völker des Oſtens liefern zu dieſer Gattung Kurzwaaren induſtrie ihren Beitrag, und kann die ausgeſtellt geweſene Kirgiſen-Kibitka als Neceſſaire par excellence gelten; ſchützt ſie doch eine oft zahlreiche Familie nebſt deren Hausthieren vor allen Unbilden der Sonne und der Schneeſtürme, und kann, binnen einer halben Stunde ſammt dem ganzen Inhalte auf Kameele verpackt, den Marſch in die Wüſte antreten, um dann, in der Oaſe angekommen, dem Nomaden ein trautes, in feiner Weiſe auch ſüſses Heim zu bieten.

Die Gruppe XI:

Papierinduſtrie,

findet für ſpecifiſch kriegeriſche Zwecke nur inſoferne beſchränkte Anwendung, als es ſich um die Erzeugung von Patronenhülſen aus Papier handelt, welche für Gewehre noch in Frankreich und Deutſchland eingeführt ſind, während ſonſt alle andern Staaten Metallpatronen angenommen haben. Für Jagd- und Scheibengewehre kommen die Pappendeckel-Patronen mit Einſatz und Boden von Metall häufig in Benützung, und waren in Frankreich, England und Oeſterreich ſehr intereſſante Collectionen davon ausgeſtellt. — Für Kriegswaffen aber werden Metallpatronen nicht nur den errungenen Platz behaupten, ſondern auch — die in Frankreich und Deutſchland angeſtellten Verſuche ſprechen dafür — die Papierinduſtrie in dieſem Zweige gänzlich aus dem Felde ſchlagen, und ihr die allerdings bedeutende, aber allgemeine Sorge für Deckung des Bedarfes in Kanzleien und Schulen etc. überlaſſen. — Wenn aber die Induſtrie ein Gebiet verliert, erobert ſie ſich ſofort wieder ein neues Feld ausgebreiteter Thätigkeit; ſo fand namentlich künſtliches Pergamentpapier als Verwahrungsmittel für Militär-Fleiſchconſerven — dann zu Eisbeuteln, und in Form von blutſtillender Charpie aus Papierſäge-Spänen, in Spitälern und Ambulancen eine ſehr erfolgreiche Verwendung, und hatten die von Albert Ekſtein in Wien ausgeſtellten Proben allſeitigſte Anerkennung geerntet.

In der Gruppe XII:

Graphiſche Künſte,

iſt die Kartographie von allgemeinem und militäriſchem Intereſſe. Sie lehrt das Kind ſchon die Heimat, den Kaufmann die Welt, den Oekonomen ſein Beſitzthum kennen, ſie bietet dem Ingenieur die Baſis zu den kühnſten Entwürfen und liefert dem Feldherrn wie dem Patrouilleführer ein getreues Bild des Terrains, auf dem ſich ſowohl die groſsen als die kleinen Operationen bewegen, und welche — ſollen ſie die Bürgſchaft des Erfolges in ſich tragen — immer dem Boden angepaſst ſein müſſen. Die Kartographie erhebt uns gleichſam in die Lüfte, und enthüllt mit einem Male all die vielen, oft Ausſchlag gebenden Formen

und Eigenthümlichkeiten des Terrains, welches der Soldat — foll feine Thätigkeit fruchtbringend fein — ebenfo genau kennen und verftehen mufs, wie der Gewerbsmann die Werkftatt, die Werkzeuge, das Material feines Metiers kennt und zu benützen weifs, mag er daheim oder in der Fremde den Pflichten feines Berufes gerecht werden.

Die Kartographie dankt ihre Entftehung und Ausbildung in erfter Linie dem Bedürfniffe des Staatsmannes und des Feldherrn, den Umfang des eigenen, wie fremder Länder kennen zu lernen. Und faft in allen Ländern der Welt waren, und find es heute noch militärifche Kräfte, welche die Aufnahme und Darftellung des Terrains beforgen, und der Privatinduftrie zu den fpeciellen Kartenwerken erft die Quellen liefern, welche fie ohne Unterftützung und Mitwirkung des Staates nimmer erwerben könnte.

In den älteften Zeiten mufsten noch plumpe Thonbildungen oder Hieroglyphen (von welchen im fpanifchen Pavillon aztekifche, in Italien egyptifche Originalmanufcripte ausgeftellt waren) dem Streben genügen, die Allmuter Erde wenigftens im eigenen Gefichtskreife bildlich darzuftellen. Erft mit den Fortfchritten der Mathematik und Aftronomie gewann die Kartographie präcifere Formen, und die Egypter und Römer waren fchon fo weit vorgefchritten, dafs fie die geometrifche Vermeffung einzelner Länderftrecken vornahmen, deren Refultate dann auf Metallplatten gravirt wurden.

Die Erfindung des Compafs und der Buchdruckerkunft, die Feftftellung des Kopernikanifchen Syftems inaugurirten einen gewaltigen Fortfchritt der Kartenkunde. Wie es aber trotzdem damit ausfah, zeigte die in der Rotunde ausgeftellt gewefene photograpifche Copie einer um 1469 aus freier Hand gezeichnete Weltkarte; oder eine von Diego Ribero im Jahre 1529 entworfene fogenannte Compafskarte der neuen Welt, auf welcher z. B. die gewaltige Kette der Kordilleren gleich neben der Mündung des Amazonenftromes eingezeichnet erfcheint. Die Lücke von 1529 bis 1670 war auf der Weltausftellung unausgefüllt, und wurde der Faden erft im Pavillon der Erfindungen mit dem genannten Jahre wieder angeknüpft, aus welchem Perfpectivkarten exponirt waren, die dem Verftändniffe auf Koften des richtigen Verhältniffes, fo gut es gehen wollte, gerecht zu werden verfuchten, und welche, allerdings wefentlich verbeffert und meift nur für locale Zwecke benützt, bis heute fich erhalten haben. — Das Bedürfnifs, die Karten ganzer Länder zu befitzen, führte zu den Aufnahmsplänen; und war Oefterreich der erfte Staat, welcher fchon 1784 eine in der kurzen Zeit von 14 Jahren vollftändig nach gleichem Mafsftabe gezeichnete Aufnahmskarte der Gefammtmonarchie befafs, welche Leiftung für die damaligen Verhältniffe als eine befonders hervorragende bezeichnet werden mufs.

Die Darftellung der Unebenheiten des Terrains bot bis auf die neueftе Zeit die gröfsten, noch nicht befiegten Schwierigkeiten, und konnte man auf der Weltausftellung die verfchiedenen Arten vertreten fehen.

Brafilien und Nordamerika brachten nebft vorzüglichen See- und Küftenkarten auch Generalkarten, auf welchen die Gebirge wie eine Reihe Maulwurfshügel erfchienen, während das Syftem Lehmann (fenkrechte Beleuchtung, wechfelnde Stärke und Dichte der Striche) befonders für General- und Specialkarten in der ganzen Welt Anwendung findet, felbft Japan und China nicht ausgenommen, welche Cultur- und Generalkarten (von englifchen Ingenieurs entworfen, aber mit einheimifchen Lettern und Zeichen befchrieben) ausgeftellt hatten. Die nothwendig und nach Erfindung der Lithographie möglich gewordene maffenhafte Vervielfältigung von Karten, ferner der Wunfch, für Schulen und Comptoirs recht billige und fcharf ausgeprägte Karten zu liefern führte dahin, die Gebirge braun gefchummert darzuftellen, welche Manier nach Erfindung des Farbendruckes noch an Verbreitung gewann.

In neuerer Zeit ist der Versuch, durch schiefe Beleuchtung die Erhebung des Bodens reliefartig darzustellen, vorzüglich gelungen, und lieferte namentlich die Schweiz — nebst anderen — wahre Meisterwerke dieses Genres.

Doch so vorzüglich dieses System für Darstellung der allgemeinen Formen ist, so genügt es doch nicht, um die Höhen auszudrücken. Um diess zu erreichen, legte man die Erdoberfläche in Horizontalschichten mit gleichen Abständen und waren Karten dieser Gattung zahlreich — namentlich in Oesterreich, der Schweiz und Frankreich ausgestellt.

Dass die Photographie nicht ohne Einwirkung auf die Entwicklung des Kartenwesens bleiben werde, war vorauszusehen; und in der That ist es gelungen, photographische Copien von Karten und Zeichnungen auf Stein, Kupfer, Zink oder Glas zu übertragen, und galvanoplastisch zu erzeugen, deren Abdrücke in Reinheit dem Stiche gleichkommen, und durch welches Verfahren auch die Karten viel rascher und billiger producirt und vervielfältigt werden können.

Diese neueste Errungenschaft wird bereits in allen Staaten im weitesten Masse verwendet; — ganz besondere Verdienste hat sich aber das k. k. militärisch-geographische Institut erworben, dessen Kartenwerke jeder Art und Gattung schon längst einen Weltruf geniessen, und auf der Ausstellung wieder mit dem höchsten Preise gekrönt wurden.

Auch in den andern Staaten ist die Anfertigung von topographischen Karten dem Generalstabe übertragen; und hatten Holland, Belgien, Dänemark und Schweden besonders interessante Proben verschiedener Vermessungs- und Erzeugungsarten gesendet, während von Amerika noch eine Militär-Dislocationskarte, von Paraguay eine sehr primitiv gehaltene Generalkarte, — von Spanien unter anderem eine vorzügliche Marsch- und Dislocationskarte, dann Reliefs der Schlacht von Baylen und der Belagerung von Saragossa, — und von Italien eine schöne Reliefkarte des Golfes von Spezzia, sowie mehrere geologische Karten ausgestellt waren.

Russlands Kartenwerke, in allen Genres reich vertreten und vorzüglich ausgeführt, fanden in jeder Beziehung die wohlverdiente Würdigung, und erweckten namentlich die graphischen Darstellungen der bisher ganz unbekannt gewesenen Gebiete Central-Asiens ganz besonderes Interesse.

England hatte nur einige Schul- und Seekarten der Colonien gesendet. Um so reicher war dafür Frankreich vertreten, und bot dessen Exposition aussserordentlich viel Anregung und Belehrung. — Neben der grossen in Oel gemalten Wandkarte, welche die ganze Küste Frankreichs beleuchtet, die Städte durch Metallknöpfe, die Eisenbahnen durch weisse Linien markirt zeigt, fesselten die grosse geologische Karte, die Pläne der Darstellung des Verfahrens bei Erzeugung von Ueberdruck, Kupferstich und Rectificirung alter Kupferplatten, sowie die sehr gelungenen Unterrichtsreliefs verschiedenster Gattung und Grössen die allgemeine Aufmerksamkeit.

Deutschland war mit einer geradezu geistblendenden Collection von geographischen Hilfsmitteln aller Art vertreten, und sind es besonders die Schul-Wand- und Reliefkarten, welche fast in allen Welttheilen Verbreitung gefunden haben. Als sehr interessant mag eine Reliefkarte der ganzen Welt (in Mercators-Projection) Erwähnung finden, welche die Erhebungen vom Meeresgrunde und dem Festlande in sehr charakteristischer Weise darstellte.

Die Kartographieausstellung Oesterreichs war, abgesehen von dem hier „hors concours" stehenden Leistungen des militärisch geographischen Institutes sowohl in Reliefs als Karten eine mustergiltige im besten Sinne, und bewies auch in diesem Fache den günstigsten Erfolg der angebahnten Emancipation vom Auslande.

Von Reliefs wären zu erwähnen: die von Hauptmann Fischer gearbeitete Darstellung der Belagerung von Paris im Jahre 1870 bis 1871 mit Angabe aller Stellungen und Arbeiten von beiden Seiten; dann eine grosse, von Hauptmann

Menzinger ausgeführte, auf den neueften und genaueften Meffungen bafirte Reliefkarte von Europa, welche, durch Photographie vervielfältigt, allen Schulen zugänglich gemacht werden foll; ferner das mit Schichten aus Kartenpapier angefertigte, auf ifopedifchen Aufnahmen bafirte Relief der Salzkammergut-Bahn, und endlich mehrere ältere, ausgezeichnete Schul- und Studienreliefs.

Auch Ungarn hatte fehr hübfche Schul- und Wandkarten, dann fehr gediegen ausgeführte Studienreliefs des Tatragebirges, ein Tiefenbild des Mittelmeeres und der Adria und einen ganz netten Reliefplan von Fiume ausgeftellt.

Die allgemeine Kenntnifs der europäifchen Türkei und Kleinafiens wurde durch den Mangel einer einheitlichen, im grofsen Mafsftabe ausgeführte Generalkarte bisher wefentlich erfchwert. Dem wurde durch eine grofse, binnen 5 Monaten von zwei öfterreichifchen Officieren (Hauptmann Stuchlik und Oberlieutenant Moretti) gezeichnete, mit lateinifchen und türkifchen Lettern befchriebene Karte abgeholfen, welche zur Vervielfältigung beftimmt ift und die türkifche Expofition gewiffermafsen eröffnete. In derfelben hatte vom erften Tage an das Relief des Bosporus zahlreiche Bewunderer gefunden. Und wer Reifen im Geifte liebte, konnte ohne viele Müh und Koften auch Jerufalem und den Suez-Canal fehen. Er brauchte nur wenige Schritte weiter das Relief aufzufuchen, in welchem mit feltener Naturtreue auch kleine Details der „heiligen Stadt" wiedergegeben waren, oder in der egyptifchen Abtheilung vor dem grofsen Reliefplane ftehen zu bleiben, welcher dem Befchauer das Land der Pharaonen zeigte, das, mächtig emporftrebend, der Culturträger des Weftens nach dem Orient geworden ift, und dem Welten verbindenden Canal bald die Eifenbahn zugefellen wird, welche Minieh und die Ruinen von Memphis und Philae paffirend, eine directe Communication des Sudan mit dem Mittelmeere herftellen wird. In faufendem Fluge überholt die Locomotive die langen Reihen der unter ihrer Laft mühfam fchreitenden Kameele, und führt die Frachten von zwanzig Karavanen in eben fo viel Stunden an das Meer, als das Schiff der Wüfte Wochen braucht. Vierzig Jahrhunderte fehen erftaunt die Werke ihrer Epigonen, welche, Zeit und Raum kürzend, die gröfsten Hinderniffe überwältigt haben, deren Bauten trotz ihrer Kleinheit doch ungleich gröfsere Bedeutung haben, als die Tempel und Pyramiden der Pharaos, die, dem Andenken der Todten geweiht, in Wahrheit einft auch das moralifche Sterben Egyptens markirten, welches Land aber heute, Dank dem Alles belebenden Einfluffe moderner Cultur, eine neue, Jugendkraft athmende Zeit inaugurirt.

Die Gruppe XIII:

das Mafchinenwefen,

ift, wie auf allen Gebieten thätigen Schaffens, auch für die Erzeugung der Bedürfniffe des Heeres in weiteftem, ja faft unbegrenzter Ausdehnung in Anfpruch genommen. Es gibt nichts, wo nicht die Mafchinen in irgend einer Weife mitarbeiten würden, und zahllos find die Hilfsmafchinen, welche ganz ausfchliefslich für militärifche Zwecke erfunden und in Betrieb gefetzt wurden. Nicht nur das Arfenal oder die Laboratorien oder Giefsereien — jede Regimentswerkftätte benützt die Mafchine.

In der Mafchinen- — diefer Ehrenhalle geiftiger Schöpfungkraft und menfchlichen Könnens — wären die exponirten Mafchinen Gemeingut aller Stände. und blieben die, fpecififch-militärifchen Hilfsarbeiten gewidmeten Mafchinen mit Ausnahme einer in Schweden ausgeftellt gewefenen Patronenerzeugungs- und Füllmafchine unvertreten.

Zu bemerken wären Strafenlocomotive, welche im deutfch-franzofifchen Kriege zur Transportirung des Belagerungsmateriales vielfache und relativ erfolgreiche Verwendung fanden, in England, Belgien und Rufs-

land exponirt waren, und bei einer, auf dem sehr ungünstigen Grunde vom Westportale bis zum Nussdorfer Sporn und zurück vorgenommenen Probe, die theilweise starke Steigungen bietende Strecke sammt der Last von 160, respective 320 Wiener Centner binnen drei Stunden zurücklegten.

Locomobile, meist in der Landwirthschaft verwendet, und namentlich zahlreich und in verschiedenen Varianten in England, Frankreich, Deutschland, Oesterreich und Russland ausgestellt, werden im Belagerungspark und in ambulanten Laboratorien als Motore vielfach mit sehr günstigem Erfolge gebraucht.

Maschinen zur Massenerzeugung fertigen Schuhwerkes waren in Amerika, Frankreich, Deutschland und Oesterreich; die so wichtigen transportablen Feldschmieden in Amerika, Schweden und Russland ausgestellt, und fanden ganz besonders die im Pavillon von Mahler und Eschenbacher in Thätigkeit befindlichen Schaller'schen Cylinder Feldschmieden, welche, in einer kleinen Cassette verpackt, auf dem leichtesten Fuhrwerk mitgeführt, binnen wenig Minuten an jedem beliebigen Orte etablirt werden können, und in der ganzen österreichischen Armee eingeführt sind, umsomehr allgemeine verdiente Anerkennung, als sie einem auch in der Landwirthschaft langgefühlten Bedürfnisse abgeholfen haben.

Im englischen Arbeiterhause erregte eine leicht transportable Küche in Amerika eine Maschine zum Massenzuschneiden der Kleiderstoffe (1500 Stück Anzüge per Tag) die Aufmerksamkeit; während Nähmaschinen für specifisch-militärische Zwecke nur in ihrem Stammlande und in Deutschland exponirt waren, obgleich auch in Oesterreich Militär-Ausrüstungsgegenstände und Patronensäcke längst mit eigens construirten Maschinen genäht werden. — Die amerikanische Maschine näht die stärksten Tuch- und Lederforten, und wird hierin noch von einer, durch die Leipziger Firma C. Hoffmann exponirt gewesene Maschine erreicht, welche nicht nur (die einzige auf der Weltausstellung) Czakos und Helme in der Rundung, sondern auch Patrontaschen, Tornister, Feldflaschen-Hülsen, dann Zugstränge von achtfachem starken Leder mit spielender Leichtigkeit näht, und für die militärische Confection nicht minder von Bedeutung ist, wie das von der Bremer Nähmaschinenfabrik ausgestellte Exemplar, welches bei den Knopflöchern auch den Schluss ansetzt und damit viel Zeit, Mühe und — Lohn erspart.

Gruppe XIV:

Wissenschaftliche Instrumente,

liefert die Industrie vorwiegend und im ausgedehnten Masse für technische und Bildungsanstalten, besonders aber zahlreiche Apparate für die Mappirung, für die Artillerie und endlich für die so wichtige Feldtelegraphie. — Aus dem reichen Schatze der für specifisch-militärische Zwecke construirten Apparate seien hier nur jene markirt, welche auf der Weltausstellung vertreten waren.

In Deutschland war ein elektrischer Apparat zum Messen der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse im Rohre, dann eine reiche Auswahl von Kanonenvisiren, geodätischen, Nivellir- und anderen Hilfsinstrumenten ausgestellt.

Die Schweiz war mit den weitberühmten Reisszeugen und Aufnahmsinstrumenten, Italien mit einem Apparat zur Erprobung der Widerstandsfähigkeit der Metalle, Russland mit dem Modelle eines completen Feldlaboratoriums und Oesterreich in rühmlichster Weise mit geodätischen und Nivellirinstrumenten aller Gattungen erschienen, unter denen ein Höhenmesser ältester Art neben drei Collegen neuester Construction drastisch genug den gewaltigen Fortschritt auch in diesem Genre markirte.

Die Feldtelegraphie war nur von Oesterreich complet und würdig beschickt, welches je einen Apparat- und Materialwagen für Feldtelegraphie aus-

gestellt hatte, in welch letzterem unter anderem 90 Stangen mit Kautschuk-Isolatoren, 50 Mauereisen, 2 Drahttrommeln mit Kupfer-, eine mit Kautschuk-Kabel, dann Morsé- und Hughes-Apparate u. s. w. verwahrt sind, und sich, wie überhaupt der österreichische Feldtelegraph, durch besonders leichte Bewegung, Etablirung und Sicherheit der Function auszeichnet. Dann hatte noch Schweden einen etwas veralteten Telegraphenwagen mit vier Trommeln glatten und drei Trommeln übersponnenen Drahtes von circa drei Meilen Leitungslänge, und einen auf jeden beliebigen Tisch zu etablirenden Morsé-Apparat, dann einige optische Signale exponirt, während Russland Apparate und Wagen für Feldtelegraphen blos im Modelle gezeigt hatte.

Die Schweiz brachte optische Telegraphen, jedoch nur auf kurze Distanzen, daher dieselben trotz der Angabe, für Kriegszwecke nur bedingten Werth haben. Italien hatte in einem Atlas die Zeichnungen seines Feldtelegraphen-Systems gesendet, und in Deutschland waren Pläne und Beschreibung zur Errichtung einer Feldtelegraphen-Escadron, dann eine elektrische Telegraphenleitung längs eines in Bewegung befindlichen Eisenbahnzuges, endlich mehrere Proben von unterseeischen Kabeln exponirt, welch' letztere auch in England und Frankreich, dort neben einem zusammenlegbaren, von einer Person transportablen Hughe'schen Apparat in Form eines kleinen Schreibepultes ausgestellt waren.

Noch wären die Beleuchtungsapparate zu erwähnen, welche im Kriege eine so bedeutende Rolle zu spielen berufen sind. — Die alten, aus Mörsern geworfenen Leuchtkugeln haben dem elektrischen Lichte weichen müssen, und waren mehrere fahrbare Apparate zur Erzeugung desselben aus Deutschland, Frankreich, England und Oesterreich ausgestellt, von deren aufserordentlicher Wirkung man sich allabendlich, namentlich aber am Abend des grofsen Volksfestes überzeugen konnte, an welchem das elektrische Licht, die Schatten der Nacht besiegend, die segenspendende Austria und die Kaiserkrone auf der Höhe des Industriepalastes mit glänzendem Lichte überflutete, dafs sie hinausstrahlte in weite Ferne — ein dem Beschauer unvergefsliches Bild!

In welchen Beziehungen die in Gruppe XV:

Musikalische Instrumente,

vertretene Industrie zum Heerwesen steht, braucht wohl keines besonderen Beweises.

In der That gab das Bedürfnifs der Militär-Musikbanden nach klangvollen, Töne beherrschenden und doch handsamen Instrumenten den Impuls zur Erfindung von vielen, speciell für Militärmusik bestimmten Instrumenten; und sei es mit Befriedigung constatirt, dafs es die österreichischen Instrumentenfabrikanten sind, welche sich auf diesem Gebiete einen weit über Europa hinaus anerkannten Ehrenplatz errungen haben, und denselben auch jetzt noch behaupten, wenngleich die seit sechs Jahren durchgeführte Auflösung von 115 Musikbanden und Reducirung der bestehenden auf 46 Mann die Instrumenten-Fabrication auf das allerempfindlichste geschädigt, ja vielleicht — tödtlich getroffen hat.

An der Ausstellung von Militär-Musikinstrumenten betheiligte sich Frankreich nur durch zwei übrigens berühmte Firmen, von denen die eine allein 700 Arbeiter beschäftigt; — Italien war reich und würdig vertreten, und erregte unter anderem eine Ordonnanztrompete Aufsehen, auf welcher man die ganze Scala spielen konnte. Russland, Rumänien und Ungarn hatten Blasinstrumente, die Türkei die dort eigenthümlich schrille Flöte und kleine Pauken aus Thon gesendet. Sehr reich und würdig war Deutschland erschienen, und fand eine Echomaschine, dann ein Clairon mit zwei Schallröhren, endlich neue Metall-

Compoſitionen für Blechinſtrumente, ſowie die Maſchinpauken von C. Hofmann in Leipzig allgemeine Beachtung.

Die Palme dieſer Abtheilung gebührt aber Oeſterreich, welches trotz bedeutender Concurrenz jetzt noch einen ziemlich ſtarken Export in Blasinſtrumenten beſitzt. Sowohl die berühmten böhmiſchen Fabrikanten (Cerveny, Stowaſſer), als jene nicht minder gefeierten von Wien (Ullman, Ziegler) leiſteten in der That ganz Vorzügliches und beſtanden „an Ehren reich" im groſsen Wettkampf aller Völker.

Nächſt den Blasinſtrumenten waren die Stahl-Lyra's, Tamtams und Klangteller vertreten, von denen erſtere in Oeſterreich, letztere, und zwar in vorzüglicher Güte, in China und der Türkei ausgeſtellt waren. Trommeln, ſowohl für Truppen als Muſikbanden, waren in Ungarn, Dänemark, Italien, Deutſchland und Oeſterreich (letztere von vorzüglicher Güte), dann in beſonders ſchöner Klangfülle in China und Japan zu ſehen. Englands ganze Betheiligung an Militär-Muſikinſtrumenten beſtand in einer Metalltrommel mit nur einem Schlagboden aus Metall, an deſſen innerer Fläche die Beſaitung auf hölzener Verſtäbung befeſtigt iſt. Dieſe Trommel wird mit einer einzigen Schraube geſtimmt, mit Kautſchuk gepolſterten Schlägeln „gerührt" und hat viel Anklang gefunden.

In der Gruppe XVI:

Heerweſen,

waren auf der Weltausſtellung zunächſt alle jene Objecte eingetheilt, welche vorwiegend beſtimmt ſind, die Exiſtenz des Soldaten behaglicher zu ſtellen, die Schmerzen und Folgen des Krieges zu heilen oder doch zu lindern. Das Sanitätsweſen hat ſeit den letzten mörderiſchen Kriegen nicht nur in militäriſcher und humanitärer Beziehung eine ganze eminente Bedeutung gewonnen, ſondern gab auch einer ganz neuen, ausgedehnten Induſtrie den Impuls. Dieſelbe beſchäftigt zahlreiche Fabriken und Etabliſſements, und waren deren manigfache bewundernswerthe Producte mit geringen Ausnahmen von allen Staaten geſammelt im Sanitätspavillon ausgeſtellt.

Mit tiefem Dankgefühl werden alle jene dieſe ſo hoch intereſſante Expoſition verlaſſen haben, welche je ſelbſt die Schrecken des Schlachtfeldes, der Verbandplätze und Spitäler kennen gelernt haben, welche theure Angehörige denſelben ausgeſetzt wuſsten, welche endlich angeſichts der furchtbaren Vernichtungs-Werkzeuge nur mit Bangen kommenden Kriegen entgegenſehen.

Die edlen Beſtrebungen der Nächſtenliebe, die ſich gerade in den letzten Kriegen ſo unendlich wirkſam erwieſen haben, fanden durch Induſtrie und Gewerbe kräftigſte Unterſtützung. Mit Eifer haben letztere die neu geſtellte Aufgabe zu löſen geſucht, und bewieſen dieſs mehr als 30 Tragbahren und Sänften der verſchiedenſten Gattungen und Syſteme, welche namentlich Oeſterreich und Deutſchland geſendet hatten. Entſprechend den Bodenverhältniſſen hatte die Schweiz eine leicht transportable Gebirgsbahre ausgeſtellt, welche den Kranken trotz der Unebenheit des Bodens ſtets horizontal hält. Alle dieſe Bahren verfolgten trotz der Verſchiedenheit ihrer Conſtruction doch nur den einen Zweck, den Verwundeten ſo leicht, ſo bequem, und vor allem ſo ſchonend als möglich vom Schlachtfelde zum Verbandplatze zu ſchaffen.

Die chirurgiſchen Beſtecke, die Operationstiſche und Apparate, die künſtlichen Glieder, Gypsverbände und all die zahlloſen anderen Hilfsmittel und Spitalseinrichtungen, dann Lazareth- und Operationszelte, vorwiegend von Oeſterreich, Deutſchland, der Schweiz, England, Frankreich, Amerika und Ruſsland (von letzteren beiden im Modell) ausgeſtellt, ſind wahre Meiſterwerke, deren weitere

detaillirte Würdigung aber, wie so vieles Andere, leider aufserhalb des gezogenen Rahmens fällt.

Den Transport der Verwundeten vom Verbandplatze zur Ambulanz zu erleichtern, war die Aufgabe der Wagenbaukunst und hatte dieselbe zahlreiche Systeme von Apotheker- und Lazarethwagen aus allen Ländern, sogar aus Spanien ausgestellt, unter welchen sich namentlich die Wagen Oesterreichs, Rufslands, Italiens, dann jene des Wiener patriotischen Damenvereines und des deutschen Ritterordens durch Leichtigkeit und praktische Einrichtung besonders auszeichneten.

Vielleicht ist es nicht ohne allgemeines Interesse, die Wirksamkeit des eben genannten Ordens zu markiren. Derselbe stellt dem Staate vierzig vollkommen ausgerüstete, mit dem ärztlichen Personale versehene Sanitätscolonnen à sechs vierspännige Wagen unentgeltlich zur Disposition, übernimmt die Verpflegung sämmtlicher Bemannung und Bespannung, und zahlt aufserdem noch eine Entschädigung für Abnützung der Montur und Rüstung. Aus Ordensmitteln werden nach und nach sämmtliche Truppenspitäler mit chirurgischen Handbestecken, dann alle Casernen der Monarchie mit Rettungskasten und Räderbahren versehen, und übernimmt der Orden die einheitliche Leitung des Hilfswesens im Kriege.

Der grofse Uebelstand, erst nach dem Einrücken in die Station kochen oder backen zu können, hat die Industrie zur Erbauung von fahrbaren, während des Transportes arbeitenden Feldküchen und Feldbacköfen veranlafst, und waren sehr praktische Gattungen dieser Fuhrwerke aus Deutschland, Oesterreich und Italien, sowohl im Originale als im Modelle ausgestellt.

Ein höchst wichtiger Zweig der Sanitätspflege ist ferner der Transport mittelst Bahn, und ist es diesem im Jahre 1859 in Oesterreich zuerst eingeführten Zerstreuungssystem allein zu danken, dafs die letzten Massenkriege keine Epidemien im Gefolge hatten. Und wer jemals die unsägliche Pein erleiden mufste, schwer verwundet auf dem harten, mit wenig Stroh bedeckten Boden eines schlecht schliefsbaren, nothdürftig gereinigten Lastwaggons, nicht viel besser wie ein Frachtstück transportirt zu werden, der wird dankbar die ungeheuren Fortschritte der Industrie zu würdigen wissen, welche jene praktischen, mit Recht so viel bewunderten Eisenbahn-Lazarethzüge und Waggons ersonnen und ausgeführt hat, die von Frankreich, Deutschland und Amerika (im letzteren blos im Modell) exponirt waren.

Was aber im Sanitätspavillon besonders wohlthuend berührte, war die erhebende Thatsache, dafs alle in demselben ausgestellten, rein humanitären Zwecken gewidmeten Objecte der Privat-Initiative zu danken sind, dafs die werkthätige Privathilfe eingetreten ist, um die Schrecken des Krieges zu mildern. Alle Daheimgebliebenen, das ganze Volk, gedenkt ja der Söhne und Brüder draufsen, die ihr Bestes, ihr Leben einsetzen zum Schutze der Heimat, welche wieder opferfreudig Hilfe bringt. Nicht nur Männer widmen Zeit, Kraft und Mittel dem Gelingen edler humanitärer Bestrebungen: auch die Frauen, nicht scheuend die Mühen und Schrecken der Spitäler, nehmen werkthätigen Antheil an der Pflege der Verwundeten, und mit zarter Sorge, wie nur Frauen es vermögen, erhellen sie den Jammer der Krankenstube durch die beglückende Theilnahme wahrer Nächstenliebe.

Der Pavillon Krupp war ein Ruhmestempel des menschlichen Geistes; im Sanitätspavillon aber bot das menschliche Herz seine kostbaren Schätze, feierte der Genius der Menschenliebe die schönsten, erhebendsten Triumphe!!

Gruppe XVII:

Das Marinewesen,

hat seit allgemeiner Einführung der modernen, gewaltigen Hinterlader-Kanonen eine vollständige Umwandlung erfahren, und mit Annahme der Schiffspanzerung den Beweis geliefert, dass die Technik, wenn sie Trutz bietet, auch zugleich für Schutz zu sorgen weiss, und in Lösung dieser Aufgabe von der Industrie sehr wirksam unterstützt wird, welche in der Beschaffung der Marinebedürfnisse aller Art vielfache Anregung und Beschäftigung findet, wie diess deutlich die Ausstellung der k. k. Seebehörde, dann jene des österreichischen Lloyd und der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft bewiesen.

Im grossen Ganzen liefert die Industrie für die Kriegs-Marine so ziemlich dieselben Segel, Takelwerk und andere Schiffs-Ausrüstungsgegenstände, wie für die Handelsmarine, nur dass die Dimensionen grösser und stärker gehalten sind.

Doch ist die Eisen-Industrie vorwiegend für die Kriegsmarine in Anspruch genommen, und übernimmt sie nicht nur den Bau des Schiffskörpers, sondern sie liefert auch die gewaltigen Panzerplatten, zu deren Erzeugung wieder eingehende Studien, Versuche und Einrichtungen nothwendig waren, deren Erfahrungen und Leistungen auch die Industrie bereichern, somit der Allgemeinheit positiven Nutzen brachten. Nächst den Panzerplatten sind noch Torpedo's, diese unheimlichen, fürchterlichen Seeminen zu erwähnen, welche, natürlich ungefüllt, blos in Oesterreich und England unter der harmlosen Gestalt „mechanischer Apparate" in verschiedenen Systemen und Formen zu sehen waren.

Man sah es diesen grossen „Metallbirnen" gar nicht an, dass die Explosion einer derselben im Stande sei, die ängstlichste Vorsicht, den kühnsten Heldenmuth und die aufopferndste Tapferkeit zu paralysiren, dass sie ein stolzes Kriegsschiff mit viel hundert Menschen an Bord mit einem Hauch in die Tiefen des Meeres zu senken vermag.

Panzerplatten sowohl in rund- als plattgewalzter Form waren blos in England und Schweden ausgestellt. Ersteres zeigte im Pavillon Armstrong zwei 21 und 16 Centimeter starke, mit eingeschnittenen Stückpforten versehene Segmente für Thurmschiffe und Proben von deren Widerstandsfähigkeit gegen Stahlspitz-Geschosse; letzteres hatte eine elfcentimetrige Panzerplatte exponirt, welche in der Mitte von Stahlspitz-Projectilen durchgeschlagen erschien wie Kartenpapier, während die linke untere Ecke gar weggeschossen war.

Die Lagerung des Panzers, sowie die Construction der Panzerschiffe und Monitors wurde an zahlreichen Modellen gezeigt, welche in Russland, Oesterreich, Frankreich und Italien ausgestellt waren und allgemeines Interesse erregten.

Den gewaltigen Unterschied zwischen „Einst und Jetzt" zeigten die in der italienischen Abtheilung ausgestellt gewesenen Modelle einer alten Segelfregatte mit Auxiliar-Maschine und des neuen Panzerschiffes „Roma".

Schutz und Trutz halten sich in der Kriegsmarine nunmehr so ziemlich die Waage, indem die Geschosse nur dann wirksam sind, wenn sie in geradem Schusse auf den Panzer treffen, was nur höchst selten der Fall ist.

Der Kampf zur See wird daher künftig weniger von der Kraft als dem Geiste entschieden werden. Und wessen dieser, gleichviel ob auf Holz oder Eisenschiffen, fähig ist, das lehrt die That Farragut's, die heldenmüthige Episode des hölzernen Linienschiffes „Kaiser", welches in der Schlacht bei Lissa die Angriffe von vier Panzerschiffen abschlug, vor Allem aber diese Schlacht selbst, die, würdig an die glänzendsten See-Siege sich anreihend, Oesterreichs Marine den ehrenvollsten Ruhm für alle Zeiten sichert.

Die Gruppe XVIII:

Civil-Ingenieurwefen,

bietet, wie fchon der Titel fagt, nur wenig Relationen der Induftrie zum Heerwefen.

Einzig die ausgeftellt gewefenen transportablen Eifenbahnen deren Erzeugung und Verwendung können den Induftriellen wie den Militär intereffiren. Es waren davon nur Modelle vorhanden, und zwar in Frankreich jenes einer fchmalfpurigen Bahn nach dem Syfteme Corbin, welche bereits vielfach auf gröfseren Bauplätzen, Häfen, in Forften und Bergwerken zur Verwendung kommt und fich überall vorzüglich bewährt hat. Sie befteht aus zwei, mit Eifen befchlagenen und mit Querriegel verbundenen Längsbalken von weichem Holze. Die dadurch entftehenden, von zwei Mann leicht tragbaren „Leitern" werden an einander gefügt, an den Enden mit eifernen Schuhen verbunden und kann die Meile einer folchen Bahn, welche auch Steigungen bis 12 Percent ziemlich leicht überwindet, binnen wenig Stunden etablirt oder abgebrochen und transportirt werden. Der Betrieb gefchieht meift mit Pferden und rechnet man 200 Centner Laft auf jedes Thier.

In Oefterreich war das Modell der „Glorine" exponirt, eine höchft wichtige Erfindung des Nordbahnbeamten Herrn Poppovic. Sie ift ein fehr finnreich und einfach conftruirtes, transportables Geleisfyftem, welches fich in jede Räumlichkeit gleichfam elaftifch einfügen läfst, in 24 Stunden an jedem beliebigen Punkte einer Bahnlinie etablirt werden kann, und mittelft welcher es möglich ift, binnen 24 Stunden 72 Züge oder 72.000 Mann nach allen Richtungen zu expediren. Durch Anwendung der Glorine ift die Concentrirung der Truppen an die gröfseren Bahnhöfe nicht mehr gebunden, fondern es fteht nun dem Feldherrn frei, die Concentrirung an dem, den Kriegszwecken günftigften Punkte anzuordnen, die Glorine anlegen zu laffen und die Expedition der Züge fofort einzuleiten.

Die Glorine befteht im Wefentlichften aus einem feitwärts der Hauptbahn angebrachten, mit derfelben nach zwei Richtungen verbundenen Geleiskreife von 400 Klaftern Durchmeffer, welcher in zwei Sturzgeleife endigt und an 6 auch transportablen Rampen die gleichzeitige Einparkirung von 6 Zügen ermöglicht, deren Expedition den internen und äufsern Verkehr ganz ungeftört läfst.

Die Gruppen XIX bis XXIV:

Der nationalen Hausinduftrie, der Wohnung, der kirchlichen Kunft und der Kunftgefchichte

gewidmet, find ohne jede directe Beziehung zum Heerwefen, deren weitere Berührung fällt daher aufserhalb des Programmes.

In welchen Beziehungen fteht denn nun aber die Gruppe XXV, was hat wohl die

Bildende Kunft

mit dem Heerwefen zu thun?

Wohl mehr, als es für den erften Moment den Anfchein hat. Die grofsen welthiftorifchen Umwälzungen find ftets das Refultat gewaltiger Kämpfe, in welchen alle geiftigen, moralifchen und phyfifchen Kräfte der menfchlichen Natur in höchfter Potenz zur Entfaltung gelangen, und zu Thaten entflammen, welche nach Jahrtaufenden bewundert, ebenfo fehr zu gleichem Heldenmuthe begeiftern.

Die bildende Kunſt, indem ſie die That ſelbſt unmittelbar vor Augen führt, wirkt ungleich mächtiger als des Sängers Lied oder des Hiſtorikers Griffel! Sie erſetzt die formenwechſelnde Tradition; und von den Perſern an, deren Siege heute noch die Felſendenkmale von Perſepolis verkünden, bis auf die neueſte Zeit, iſt es die bildende Kunſt, welche, gleichviel ob in Marmor oder Erz, durch Pinſel oder Griffel kommenden Geſchlechtern die groſsen ruhmesvollen Thaten eines ganzen Volkes wie der Einzelnen erzählt, ſie der fernſten Nachwelt erhält und überliefert zu immerwährender Ehr' und Beiſpiel.

Wirkt ſo die bildende Kunſt in hohem Grade veredelnd und begeiſternd, ſo erhält ſie wieder ihre ſchönſten und beſten Motive aus der zum höchſten Effect geſteigerten Entwicklung menſchlicher Tugenden und Leidenſchaften, die nur dort durchbrechen können, wo eben oft um Höheres als das bloſse Leben, um die Ehre und das Glück des Vaterlandes geſtritten wird. — Und nicht nur der Sieg, auch das ehrenvoll erlittene Unglück findet gerade durch die bildende Kunſt oft Troſt, Hoffnung und Muth zu neuer Thätigkeit! Sie ehrt die kriegeriſchen Tugenden; und gewiſs war jenes Bild in der franzöſiſchen Abtheilung von mächtigem Eindrucke, welches die „groſse Armee" auf den Schneefeldern Ruſslands und einen Krieger von den Pyramiden zeigt, der, ſymboliſch von den Genien der Pflicht und des Muthes verklärt, trotz ſchweren, blutenden Wunden, doch noch in opferwilliger Hingebung ſeine verzagenden Kameraden ermuthigt. Nicht minder erhebend iſt die Verewigung des denkwürdigen Momentes, in welchem Don Juan d'Auſtria bei Lepanto das türkiſche Admiralſchiff entert, und damit den Sieg entſcheidet, welcher den Türken 200 Galeeren und 30.000 Mann koſtete und deren dominirende Seemacht für alle Zeiten brach; oder endlich jene Attaque der öſterreichiſchen Küraſſiere in der Schlacht von Würzburg, in welchem Gemälde das „Moriamur pro rege noſtro" charakteriſtiſchen Ausdruck fand. Tiefe Bewegung mochte auch jenes mit der ſinnvollen Unterſchrift „in ſanguinem martyris ſaemen vitae" gezeichnete, und für die Kirche von Clermont beſtimmte Glasgemälde hervorgerufen haben, welches den „Küraſſier von Reichshofen" darſtellt, der, mit der Todeswunde im Herzen hinſinkend, noch die Fahne hoch hält.

In Italien fand ein äuſserſt ſtimmungsvoll gedachter und ausgeführter Bajonettangriff der Berſaglieri, vor allem aber die groſse Statue der „Geſchichte" viel Beifall; während die groſsen Modelle des Genfer Nationaldenkmales und desjenigen, mit welchem die Schweiz das Andenken der „Spartaner" von St. Jakob ehrt, das allgemeine Intereſſe feſſelten.

In Ruſsland war es beſonders das „Treffen von Karſtula" in Finnland 1809 deſſen Darſtellung neben einigen anderen Schlachtenbildern, wegen der ſehr geſchickt wiedergegebenen eigenthümlichen Gegend und Nebenumſtände beſondere Beachtung fanden.

Die belgiſche Kunſt verewigte die Harangue des Bürgermeiſters von Antwerpen, der die Bürger zur wackeren Vertheidigung der Stadt auffordert, dann den Rückzug der Vogeſen-Armee 1871 in die Schweiz, und eine Epiſode von Sedan.

Am reichſten waren Bilder vom Kriege in Deutſchland ausgeſtellt, und bildeten — wie natürlich — die letzten Rieſenkämpfe den Vorwurf zu den gelungenſten Gemälden. Ernſte Kämpfe, das Marſch- und Lagerleben, treue Kameradſchaft, hingebende Liebe und Anhänglichkeit zu bewährten Führern, mit einem Worte alle Kriegertugenden fanden ihre bleibende Würdigung durch die Kunſt, welche auch der aufopfernden Menſchenliebe in den „Weinbergen bei Wörth" und „barmherzige Schweſtern auf dem Schlachtfelde" ein ehrendes Denkmal widmete. In das Gebiet des Genrebildes gehört zwar die Darſtellung des „Eintreffens der Siegesnachricht von Sedan in einer Stadt", doch, indem ſie die Theilnahme des Volkes an den Geſchicken der Armee illuſtrirt, verdient ſie gewiſs ebenſo Beachtung, als die „preuſsiſchen Werber" den ungeheueren Unterſchied zwiſchen geworbenem und dem aus der allgemeinen Wehrpflicht gebildeten Volksheer markiren.

Oesterreich hatte nur einen geringen Theil seiner überreichen Kunstschätze zur Weltausstellung gesendet, und fand „Herzog Leopold des Glorreichen Heimkehr vom Kreuzzuge", die grosse „Türkenschlacht von Wien 1683", dann die Darstellung der Schlachten von Kollin, Würzburg und Neerwinden allgemeinste Würdigung. Die grossen Schlachtbilder, welche die Ruhmeshalle des Arsenales schmücken und auf der Weltausstellung in Skizzen zu den Gemälden der Schlachten von Hochkirch, Caldiero, Piacenza und Aspern vorhanden waren, sowie die Darstellungen der Attaque von „Trani-Uhlanen", der „Erstürmung des Belvederes" (beide Episoden aus der Schlacht von Custozza), dann des Reitergefechtes von Langenbruck; vor Allem aber jene des See-Sieges bei Lissa, zeigten aller Welt den Ruhm ererbter, allzeit erprobter österreichischer Tapferkeit, welche im Vereine mit opferwilliger, unerschütterlicher Treue und Hingebung so oft zu antiker Heldenkühnheit sich emporschwang.

Die Ruhmeshalle im Arsenale, die Monumente in der Residenz, in den grossen Städten des Reiches und an der Heerstrasse, verkünden die Thaten des ruhmgekrönten Feldherrn wie des Fuhrwesen-Soldaten und ehren das Andenken jener, die für das Vaterland auf dem Felde der Ehre geblieben sind. Die Denkmäler auf den schneeigen Höhen der Alpen, in den sandigen Niederungen der Flüsse, an den sonnenumgoldeten, palmengeschmückten Küsten des Mittelmeeres, wie am fernen, wogenumbrausten Strande des Kattegat und der Nordsee, werden unseren spätesten Enkeln erzählen, dass Oesterreichs Söhne, überall und immer, ehrenvoll, tapfer und treu ihre Pflicht erfüllten.

Monumente und Gemälde, als directe Schöpfungen der bildenden Kunst, sind von mächtiger allgemeiner Wirkung auf den Geist einer ganzen Nation, während jene in zahlreichen Exemplaren verbreiteten graphischen Darstellungen einzelner Episoden (doch auch Töchter der Kunst), Wort und Schrift ergänzend, unmittelbar auf Aug und Sinn, daher auch auf Verstand und Gemüth wirkend, auf den Geist und die Stimmung des Volkes wie des Heeres einen höchst bedeutenden Einfluss ausüben, dessen Stärke mit der allgemeinen Bildung im Verhältnisse steht.

Welche Fortschritte die letztere seit Kurzem gemacht hat, wie gerade sie so recht berufen ist, unbedingte Pflichttreue und Vaterlandsliebe zum unbestrittenen Gemeingute Aller zu machen, und die Consequenzen der allgemeinen Wehrpflicht im besten Sinne zu entwickeln, zeigte auf der Weltausstellung die Gruppe XXVI:

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Der Grundsatz: „Wissen ist Macht!" hat sich bereits überall Geltung erworben, und darf es gewiss ein erfreulicher Fortschritt genannt werden, dass sämmtliche Länder bemüht waren, diese Macht so reich und so gediegen als möglich der Welt zu zeigen. Wenn auf früheren Weltausstellungen die materielle Stärke sorgfältig zur Schau gestellt, und mit einem gewissen Selbstgefühl gezeigt wurde: „das können wir", so hat die Wiener Weltausstellung den Wettkampf der geistigen Kraft in die Schranken gerufen, und auch die Devise: „das wissen wir" zu Ehren gebracht.

Wer die Unterrichts-Ausstellungen Frankreichs, Deutschlands und Oesterreichs eingehender betrachtet und verglichen hat, wird namentlich viel Anregung und Belehrung gewonnen haben.

So interessant und verlockend es auch wäre, bei den erwähnten Lehrmittel-Ausstellungen zu verweilen, so ist es doch die Volksschule, welche als Basis der allgemeinen Bildung in erster Linie die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Die Schweiz hatte Producte der Volksschule, Portugal, Amerika, Schweden und Oesterreich dagegen vollständig eingerichtete Muster-Schulhäuser der Besichtigung und der Beurtheilung geöffnet. Das portugiesische

Schulhaus liefs im Allgemeinen kalt; es machte den Eindruck des Zufammengetragenen, des Erkünftelten, und ftatiftifche Daten über den Percentfatz der des Lefens und Schreibens Kundigen beftätigen diefe Meinung. Uebrigens ift vielleicht das ausgeftellt gewefene Schulhaus das Samenkorn, aus dem auch einft in Portugal die fegenfpendende Geiftesfaat zu reicher Frucht gedeiht, in welchem Sinne dann das befcheidene Schulhaus immerhin providentiellen Werth befafs.

Amerika trat entfchieden auf! Hier war bereits Vorhandenes, Ausgebildetes. Das klare Bewufstfein des Wollens, der praktifche Sinn, die Jugend fchon für den Ernft und die Härten des Lebens vorzubereiten und zu ftählen; die Ausprägung eines ftark ausgeprägten Selbftgefühles und Nationalftolzes, als Refultat lebhaft empfundener Vaterlandsliebe, trat in fcharfen Zügen kräftig zu Tage — und auch die innere Einrichtung entfprach den „künftigen Bürgern der Vereinigten Staaten".

Das fchwedifche Schulhaus konnte in allen Einzelnheiten als das Ideal einer Volksfchule gelten, obgleich Manches zu viel erfchien. Auf die Entwicklung eines fehr regen Patriotismus legt die fchwedifche Volksfchule entfchieden hohen Werth, und indem das Kind die Heimat und deren Gefchichte kennen lernt, lernt es auch fie lieben, und nur der mag fich einen „Weltbürger" nennen, der erft ein treuer Bürger feines Vaterlandes ift.

Das öfterreichifche Schulhaus hat, weil es eben wahr und wirklich ift, weil es in Praxis fein kann, was es fein will, vom Augenblicke feiner Eröffnung an entfchiedenften Beifall und Zuftimmung gefunden, die fich am klarften durch den Umftand manifeftirte, dafs aus vielen Kronländern, ja felbft aus Sachfen und Franken Pläne und Entwürfe verlangt und meift zur Ausführung acceptirt wurden. Doch wurde vielfach die Frage aufgeworfen: ob es wohl möglich fein werde, diefer Volksfchule überall in Oefterreich Geltung zu verfchaffen. In einem Lande, welches, wie Oefterreich, binnen wenig Wochen aus Privatmitteln 275.000 fl. zu rein wiffenfchaftlichen Zwecken gab (Polar-Expedition), in welchem von anonymen Perfonen binnen 10 Tagen 25.000 fl. zur Erbauung diefer Schule einliefen, deffen Wohlthätigkeitsfinn in allen Landen bekannt ift: darf diefe Frage entfchieden bejaht werden, darf die Schule das Befte erwarten.

Und diefe wieder, in ihren Folgen das ficherfte Capital bildend, welches wir unferen Erben hinterlaffen können, lohnt mit reichften Zinfen; denn nur die Schule ift es, von welcher die vollkommene Regeneration ausgehen kann, nur die Schule vermag ein von hingebendfter Liebe zu Kaifer und Reich durchdrungenes Volk heranzubilden. Die Sinnfprüche, welche im öfterreichifchen Schulhaufe die Halle, das Zimmer, den Turnfaal fchmücken, fie prägen dem Kinde fchon die Liebe zum Vaterlande ein, deffen Vertheidigung die heiligfte Pflicht des Mannes ift, und deren ganze Bedeutung dem Soldaten um fo klarer und bewufster fein wird, je ftärker fchon in der Schule die Tugenden des Gehorfams und der Pflichttreue entwickelt wurden.

Der Krieg von heute ift im vollften Sinne des Wortes ein Krieg des Volkes gegen fremdes Volk. Was aber folgt daraus? Die in Bewegung gefetzten Maffen bleiben eben Maffen, ein Spiel der Zufälle, wenn fie nicht durch einen aufopfernden Geift verbunden, wirklich fähig find, den Krieg zu führen. Die tofenden Wogen erregter Maffen zerftieben in Atome an dem Felfen eines durch ernften Willen der Aufopferung für das Vaterland geeigneten und begeifterten Volkes. Nicht um die Maffe der zu Gebote ftehenden Streitkräfte handelt es fich — nicht um den Körper, fondern um den Geift, der ihn befeelt, ihn zur That erft fähig macht.

Die Schule für das ganze Volk, für alle Stände, fomit auch für das Heer von entfcheidendftem Einfluffe, gibt dem Ganzen die Weihe des Geiftes. Sie ift das Fundament eines jeden geordneten Staatswefens; in ihr liegt für alle Zukunft die Bürgfchaft eines mächtigen, reichen und vor Allem eines glücklichen Oefterreichs.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

MARINEWESEN.

(Gruppe XVII, Section 1 bis 4.)

BERICHT

VON

ALEXANDER FRIEDMANN,

Civilingenieur in Wien.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874

MARINEWESEN.

(Gruppe XVII, Section 1 bis 4.)

Bericht von

ALEXANDER FRIEDMANN,

Civilingenieur in Wien.

Vorbemerkung.

Zunächſt eine Erklärung über die Tendenz dieſes Rapportes:

In mehreren Continentalſtaaten iſt die Wichtigkeit des Seeweſens nicht in dem vollen Maſse gewürdigt, und ſteht der Seeverkehr nicht auf der hohen Stufe der Entwicklung, welche im Intereſſe der Wohlfahrt des betreffenden Landes zu erreichen wäre.

Bei uns in Oeſterreich iſt wohl die Kriegsmarine ſehr tüchtig und führt nicht nur Kriegspflichten, ſondern auch Friedensaufgaben, wie die Novararéiſe und die oſtaſiatiſche Expedition, ſeemännisch mit Vollkommenheit durch; die Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft iſt das gröſste derartige Inſtitut Europas und gut geleitet; auch des öſterreichiſch-ungariſchen Lloyd neuere Schiffe, in Oeſterreich gebaut, ſind vorzüglich entworfen und ausgeführt; die Küſtenlänge iſt groſs, die Matroſen ſind gut, die Lage der Häfen, zumal ſeit Eröffnung des Suezcanales iſt günſtig — nichtsdeſtoweniger hat das Seeweſen mit der rapiden Entfaltung der vielen anderen Thätigkeitsgebiete unſeres Staates nicht gleichen Schritt gehalten.

Eine gewichtige Urſache hierfür liegt in der unrichtigen Anſchauung vieler Kaufleute des Haupthafens Oeſterreichs, welche glauben, daſs die Spedition und Trieſt um ſo beſſer gedeihe, je länger ein Schiff braucht und je mehr Boote und Laſtträger nothwendig ſind, um die angelangten Waaren aus dem Schiffe in den Eiſenbahn-Waggon und aus dem Eiſenbahn-Waggon in den Schiffsraum zu bringen, in dieſem Sinne wirkſame Verbeſſerungen hintanhalten oder verzögern und ſo den Verkehr zum Theile auf andere Wege drängen, über Häfen, welche zwar weniger günſtig gelegen, aber mit allen modernen Hilfsmitteln raſcher Umladung, billiger Waarenlagerung und leichter Inſtandhaltung der Schiffe ausgeſtattet ſind.

Eine nicht minder wirkſame Urſache des Zurückbleibens unſeres Seeverkehres liegt aber auch darin, daſs das Marineweſen von der Bevölkerung und ſogar von den meiſten unſerer Ingenieure wie ein geheimnisvolles Buch betrachtet wird, das dem „fern vom Strande Lebenden“ ewig verſchloſſen bleibt.

In unferen Mittelfchulen wird nicht ein Jota übers Marineweſen vorgetragen, felbſt an unferen technifchen Hochfchulen wird dem Erfolge nach fo gut wie Nichts darüber gelehrt. Denn, obgleich alle einfchlägigen Disciplinen, wie Mafchinenlehre, Eifenconftructions-Lehre, Baukunft, Geodäfie etc. etc., docirt und deren Anwendung und Bedeutung für die verfchiedenartigften Induftrien demonftrirt werden, wird gerade des Seewefens kaum Erwähnung gethan; und da nur die wenigften der Schüler das Meer und die Thätigkeit in Seehäfen aus eigener Anfchauung kennen, fo deuten fie diefs Uebergehen des Marineweſens als Folge entweder der Unwichtigkeit oder der abfoluten Fremdartigkeit desfelben.

So fehlt dem Seewefen bei uns, was der Entwicklung des Eifenbahnwefens fo fehr zu Gute kam, zu einer Zeit fchon, wo ein Eifenbahn-Tunnel für die Meiften ebenfo wenig durch eigenen Augenfchein gekannt war, wie heute ein Seehafen — das Intereffe für die Sache. Die Theilnahme für jede Angelegenheit beruht immer auf einigen Kenntniffen von den Zwecken und Bedingungen des Beftandes diefer Angelegenheit, Kenntniffe, welche, wenn auch urfprünglich unbeftimmt, doch oft den Keim bilden für weiteres Verfolgen des Gegenftandes und fogar für perfönliches Eingreifen zu Gunften desfelben.

Eine allgemeinere Kenntnifs des Seewefens würde manch' irrige Anfchauungen berichtigen oder deren fchädigende Geltendmachung erfchweren, das Intereffe für deffen Entwicklung reger halten und mit der Zeit zur Folge haben, dafs Capitalien für Seezwecke leichter aufzubringen wären, und unfere Seeküfte, welche durch die Eifenbahn von Wien nur noch 14 Stunden entfernt ift, einem gröfseren Verkehre dienen würde, als bislang der Fall war.

Aus diefen Gründen wird in dem nachftehenden Rapporte das Seewefen in der Weife behandelt, dafs auch der Nicht-Seemann daran Intereffe finden könne, und neben Befchreibung und Zeichnung Alles deffen, was in der Gruppe XVII der Weltausftellung für den Fachmann der Erinnerung werth ift, auch verfucht, die Erkenntnifs der Wichtigkeit des Seewefens befonders in Oefterreich in weitere Kreife zu bringen.

Defshalb werden auch zu Anfang einer jeden Abtheilung diefes Berichtes erft immer diejenigen Grundgedanken und Gefchehniffe — fo weit die Ausftellung der Gruppe XVII hiezu Anlafs gibt — dargelegt, welche die entfprechenden Beftrebungen der Fachleute kennzeichnen, und Abbildungen auch von folchen ausgeftellten Objecten des Seewefens gegeben, welche wohl für den Specialiften nichts Neues bieten, dem Nicht-Fachmann aber als Typus der Schöpfungen im betreffenden Gebiete des Seewefens gelten können und das Verftändnifs des erzielten oder erwünfchten Fortfchrittes erleichtern.

Ueberficht.

Wer in der Weltausftellung den Reichthum und die ungeheuere Ausdehnung der von dem kleinen England beherrfchten Colonien in ihren Producten und Karten bewundert und die Entwicklung diefer Herrfchaft und ihre Confequenzen für alle Welt überdacht hat, braucht in diefem Berichte nicht erft eine Erklärung über die Wichtigkeit des Seewefens, felbft wenn vergeffen würde, dafs auch die mächtige Republik der Vereinigten Staaten von Nordamerika nur eine Tochter diefes felben England ift.

Wem aber folche Erfolge zu grofs find, als dafs er fie zum Ausgangspunkte nehmen mag für die Frage, ob das Seewefen dem eigenen Lande, das geographifch ganz anders geftaltet ift, von Wichtigkeit fei, der wird doch die nüchterne Thatfache nicht verkennen, dafs der Seeverkehr einem Induftrieftaate den Handel mit allen culturfähigen Völkern der Erde ermöglicht.

In der That werden dem Staate, welcher den Seeverkehr zu nutzen weifs, die Bezugsquellen für die Rohmaterialien vervielfältigt und die Abfatz

gebiete für seine Industrie-Erzeugnisse weit über die Grenzen des Nachbarstaates ausgedehnt. So wird das Material zur Arbeit vermehrt und die Sicherheit des Verkaufes der Erzeugnisse, die Bürgschaft dieser Arbeit, weil nicht mehr abhängig von den Ernte-Ergebnissen oder sonstigen veränderlichen Verhältnissen einzelner Provinzen oder Nachbarländer, gesteigert.

Dieser Erfolg kann materiell allerdings auch durch den vermittelnden Seeverkehr anderer Staaten erzielt werden, und wenn ein Industriestaat, wie die Schweiz z. B., keine Seeküste hat, bleibt ihm auch kein anderer Weg übrig. Hiedurch erwächst aber nicht nur eine grosse Abhängigkeit von den Zuständen des vermittelnden Seestaates, sondern es entgehen dem eigenen Staatsbürger die gewichtigen, intellectuellen Vortheile, die sonst der directe Verkehr mit fernen Ländern und die unmittelbare Erkenntniss ihrer Zustände und Bedürfnisse mit sich bringen; ganz abgesehen davon, dass der Seeverkehr an sich eine grosse Industrie darstellt, deren Förderung dem Staate zu Gute kommt wie die Förderung der Industrie überhaupt.

Das Seewesen nun hat die Aufgabe, den Seeverkehr sicher, rasch und billig zu gestalten.

Was die bereits erzielte Raschheit der Seefahrten anbelangt, so genügt zu deren Würdigung zu erinnern, dass ein guter Dampfer die Fahrt von Europa nach Amerika, welche früher 6 bis 8 Wochen erheischte, heute in 9 bis 10 Tagen zurückzulegen vermag.

Auch die Sicherheit ist bereits weit gediehen. Eine englische Gesellschaft, die seit zwanzig Jahren in Tausenden von Fahrten über eine Million Passagiere über den Ocean gebracht hat, rühmt sich, dass noch kein einziger ihrer Passagiere in der See umgekommen ist. Wenn nun auch diese Behauptung so weitgehend ist, wie sie nicht einmal die bestverwaltete Eisenbahn für ihren Personenverkehr aufstellen könnte und wir jedenfalls eine so gar grosse Sicherheit zur See noch nicht erreicht haben, so ist es doch gewiss, dass schon heute die Zahl der Unglücksfälle mit Dampfschiffen im Verhältnisse zur Zahl der beförderten Personen nicht den zwanzigsten Theil der früheren beträgt, welche vor Erfindung der Dampfschiffe sich ereigneten. Freilich sind auch diese verhältnissmässig seltenen Unglücksfälle durch die Menge der dadurch Betroffenen und durch die Tragik der Scenen, die sich hiebei meist zu ereignen pflegen, abschreckend genug, und es muss noch Vieles verbessert werden; immerhin stellt aber schon das jetzige Stadium des See verkehres in Bezug auf Raschheit und Sicherheit gegen ehedem einen grossen Erfolg dar.

Dieser Erfolg ist nun nicht dem Dampfschiffe allein zu danken; denn nicht die offene See allein, auch die Küsten und Untiefen bergen Gefahren; nicht die Geschwindigkeit des Schiffes allein, auch die Mittel zur Bestimmung der zu verfolgenden Richtung im Meere, die Leichtigkeit der Einfahrt und des Aus- und Einladens im Hafen bedingen die Raschheit des Seeverkehres; nicht allein der Preis der Kohlen und Schiffsmaterialien, auch die Tüchtigkeit der Seeleute, die geeigneten Vorkehrungen zur Instandhaltung der Schiffe und der wirksame Schutz der ganzen Handelsinteressen bedingen die Billigkeit des Seeverkehres.

Diess Alles nun erheischt eine ganze Fülle von Vorkehrungen:

Genaue Seekarten und sinnreiche Instrumente, zu deren Schaffung erst die Astronomie und die ganze Physik ihre Lehren geben mussten, orientiren den Führer des Schiffes auf offener See bei Tag und bei Nacht, bei Sonne und bei Nebel über die Stelle, wo er sich befindet, und über die Richtung, die er einzuschlagen hat.

Leuchtthürme und Warnzeichen, deren Errichtung und Betrieb die Intelligenz und die Thätigkeit einer Menge tüchtiger Leute erheischt, warnen den Seemann vor den Gefahren der Küsten und Untiefen.

Geräumige Häfen, durch kunstreiche Dämme und schwierige Uferbauten geschaffen, bieten dem Schiffe nach vollendeter Fahrt sicheren Aufenthalt; Hebe

vorrichtungen und Waarenmagazine den Quais entlang errichtet, ermöglichen ein rafches Ein- und Ausladen, Trockendocks und Reparatur-Werkftätten eine gute Inftandhaltung der Schiffe.

Fifcherei, Salinen und fonftige mit dem Seewefen zufammenhängende Gewerbe, vom Staate an einer möglichft langen Küfte beftens gefchützt, fördern die Heranbildung des Matrofen, indem fie ihn von Kindheit an mit dem Elemente feines fpäteren Berufes vertraut machen.

Ein gutes Confulatswefen erleichtert den heimifchen Bürgern die Benützung der fremden Gefetze zur Förderung gerechter Intereffen und Bewahrung vor willkürlichen Schädigungen. Eine gute Kriegsmarine endlich fichert im Frieden den Schiffen zur See, im Kriege den Häfen des Landes die Freiheit des Verkehres.

Man fieht alfo, das Seewefen ift der Inbegriff zahlreicher, grofsartiger Veranftaltungen, die allenthalben fchon defshalb volle Aufmerkfamkeit verdienen, weil zu ihrer Schaffung und Erhaltung die beften Elemente menfchlicher Leiftungsfähigkeit angeregt und bethätigt werden, deren allgemeinere Kenntnifs aber für den Bürger von Oefterreich, das an der Adria feit Eröffnung des Suezcanales eine fo günftig gelegene Küfte befitzt, erhöhte Bedeutung haben würde, da mit der erweiterten Kenntnifs der Hilfsmittel des Seeverkehres auch die beffere Ausnützung der geographifchen Vortheile des Landes Hand in Hand gehen würde.

Entfprechend der vorftehenden Ueberficht wird der Rapport in die folgenden Abfchnitte eingetheilt:

1. Schiffe für Handelsmarine, Kriegsmarine und Binnengewäffer.
2. Mafchinen und Mittel zur Bewegung des Schiffes.
3. Seekarten und Apparate zur Orientirung des Schiffsführers auf offener See.
4. Leuchtthürme und Warnzeichen zur Orientirung des Schiffsführers in der Nähe der Küfte.
5. Seehäfen und Mittel zum Aus- und Einladen, Reinigen und Repariren der Schiffe.
6. Fifcherei, Seeinduftrie und Rettungswefen.

Schiffe für Handelsmarine, Kriegsmarine und Binnengewäffer.

Allgemeine Principien, Formen und Dimenfionen.

Zur Vorficht eine Verftändigung über einige wenige Grundbegriffe: Jedes Schiff, welches immer fein Zweck oder feine Bauart fein mag, mufs ftabil, feft und lenkbar und im Verhältniffe zur disponiblen Triebkraft gefchwind fein; ein Schiff für den Seeverkehr mufs überdiefs, behufs Seetüchtigkeit, durch feinen Bau und feine richtige Ladung gegen die Ueberfluthung durch die Wellen gefichert und zur rafchen Behebung von Havarien gut bemannt und genügend ausgerüftet fein.

Ein Schiff ift ftabil, wenn es im ruhigen Waffer aufrecht fchwimmt und im bewegten Waffer fich fo verhält, dafs es durch den Einflufs der gröfsten Wellen und des ftärkften Windes der Gegenden, die es zu paffiren hat, aus feiner Gleich-

gewichtslage gebracht, von selber immer wieder in seine aufrechte Lage zurückschwingt. *

Ein Schiff ist fest, wenn es unter dem Andrange der gröfsten Wellen und des stärksten Windes und unter dem Einflusse all' der vielen Schwingungen, die es durchzumachen hat, weder Brüche oder Deformationen erleidet, noch im Verbande seiner einzelnen Theile undicht oder gelockert wird.

Ein Schiff ist richtig geladen, wenn die Ladung im Schiffsraume so vertheilt ist, dafs hiedurch die Stabilität und Schwingungsdauer des Schiffes weder zu grofs noch zu klein wird, und das Verhältnifs seiner vorderen und hinteren Eintauchung die Lenkbarkeit und Geschwindigkeit des Schiffes nicht beeinträchtigt.

Die Schiffs-Baukunst ist nun wohl dahin gelangt, dafs ein Schiff für die Aufgabe, der es zu dienen hat, in jeder Beziehung vollkommen entsprechend gebaut werden kann. Ein Schiff aber, das z. B. auf einem Teiche vollkommen sicher und zweckmäfsig ist, wird auf einem Strome, wie die Donau, schon bedenklich und auf bewegter See unmöglich sein.

Ein Schiff, welches für Segelbetrieb oder die offene See leicht und schlank erscheint, kann für Dampfbetrieb oder für ruhiges Gewässer schwerfällig und unbrauchbar sein.

Ein Schiff, welches mit mäfsig hohen Borden, aber recht schwimmfähig gebaut, bei bestimmter, richtig vertheilter Ladung nachgiebig, leicht sich hebt und mit Sicherheit über die Wogen gleitet, kann mit zu grofser oder falsch vertheilter Ladung von Sturzwellen überfluthet werden.

Ein Schiff, dessen Schwerpunkt nach richtiger Ladung so situirt ist, dafs das Schiff in grofsen, sanften Schwingungen keine besondere Inanspruchnahme zu erleiden hat, kann dadurch, dafs man es zu stabil geladen (z. B. bei Transport von Eisenbahn-Schienen diese zu tief unten im Schiffsraume gelagert hat), so kurz, rasch und heftig schwingen, dafs der Verband (namentlich bei Holzschiffen) gelockert und das Schiff leck wird oder seine Masten verliert.

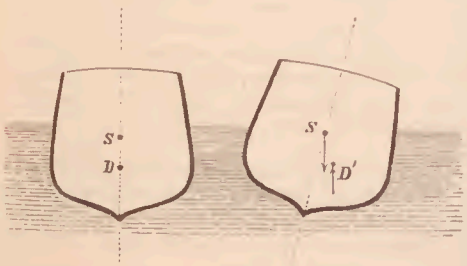
Endlich mag ein Schiff, welches mit genügender Bemannung und Ausrüstung im Stande ist, rasch Havarien zu beseitigen und das Leckwasser auszupumpen, gefahrlos sein, während dasselbe Schiff in Ermanglung dieser Bedingungen von den Wellen begraben werden kann.

Der Begriff der Seetüchtigkeit ist also ein relativer und hängt nicht nur von der Bauart des Schiffes, sondern auch von der Art seiner Verwendung ab.

---

* Zur Erklärung dieses Zurückschwingens des Schiffes: Sei *Fig. 1* die Querfection eines Schiffes in aufrechter Lage, *S* der Schiffs-Schwerpunkt, *D* der Schwerpunkt der verdrängten Wassermasse oder Deplacement-Schwerpunkt. Der Schiffs-Schwerpunkt *S* ist der Angriffspunkt der Resultirenden, mit welcher die Schwere das Schiff nach abwärts zieht, der Deplacement-Schwerpunkt *D* der Angriffspunkt der Resultirenden, mit welcher das Wasser das Schiff nach aufwärts drängt. — Wenn, wie in *Fig. 1*, *D* senkrecht unter *S* liegt, heben sich die beiden Kräfte auf und das Schiff ist im Gleichgewichte.

Fig. 1. *Fig 2.*



Wird das Schiff, wie in *Fig. 2*, geneigt, so verrückt sich in Folge der eigenthümlichen Form des Schiffes der Deplacement-Schwerpunkt von *D* nach *D'* und drängt sonach die Resultirende des Auftriebes des Wassers, die jetzt im neuen Deplacement-Schwerpunkt *D'* ihren Angriffspunkt hat, das Schiff in die ursprüngliche Lage wieder zurück.

Diefs wird laut beftätigt durch die Inveftigationen der noch tagenden Enquêtecommiffion des englifchen Parlamentes, welcher die Aufgabe geworden ift, zu ermitteln, ob die von dem Mitgliede Plimfoll erhobenen furchtbaren Klagen über das Los vieler englifcher Matrofen, die feiner Angabe nach auf wurmftichigen Schiffen gewiffenlofer Schiffseigenthümer dem Wellentode preisgegeben werden, gerechtfertigt find.

Es erweift fich da, dafs felten böfe Abficht und nicht fo oft fchlechter Zuftand der Schiffe, aber weit häufiger die unrichtige Verwendung derfelben zu den vielen Unfällen Anlafs gibt. Die Schiffe find entweder, um ihre Fahrten möglichft lucrativ zu geftalten, weit über ihre Tragfähigkeit belaftet oder aus zu grofser Sparfamkeit nicht genügend bemannt und ausgerüftet, oder fie werden, obwohl nur für kurze Küftenfahrten gebaut, zu Reifen über den Ocean verwendet.

Wenn nun in folchen Fällen Unglück fich ereignet, trifft freilich den Schiffseigenthümer manchmal die Schuld, immer aber der Verdacht. Die Schiffe find gewöhnlich bei den Affecuranzgefellfchaften verfichert, welche die Menge und namentlich die Art und Weife ihrer Beladung nicht gut controliren können, und überdiefs wegen der Concurrenz felbft Schiffe, welche ganz entfchieden zu niedrige Borde haben, in die Verficherungslifte aufnehmen. Geht dann ein folches Schiff verloren, fo trifft Schaden und Unglück nicht den Schiffseigenthümer, fondern lediglich die Matrofen, welche zwar die Gefahren des Elementes kennen, aber doch meift ohne alle Schule, Bildung und felbftftändiges Urtheil find, und ihr Leben der Unwiffenheit des Schiffseigenthümers oder der Empirie des Schiffers anvertrauen.

Es fei damit natürlich nicht gefagt, dafs die Unbildung der Matrofen allein an Allem Schuld fei; es follten gewiffe Schiffsbauer verantwortlich gemacht werden, welche bei den Neubauten fchlechtes oder zu fchwaches Material verwenden oder, wie vorgekommen, vorhandene Schiffe dadurch vergröfsern, dafs fie fie verlängern, ohne fie gleichzeitig zu verftärken — es follte das Affecuranzwefen fo geändert werden, dafs die Gewiffenlofigkeit felbft der wenigen, allerdings nur Ausnahmen darftellenden Schiffseigenthümer fich nicht fo leicht bethätigen könne — es follten für den Seeverkehr internationale, fcharfe und präcife Gefetze gefchaffen und zur gleichen Geltung für alle feefahrenden Nationen gebracht werden, fo dafs die Unterlaffung geeigneter Sicherheitsvorkehrungen und der exiftirenden Signalifirungs- und Fahrvorfchriften allenthalben verfolgt werden könne, und zwar nicht nur in den feltenen Fällen, wo was paffirt, und in den noch felteneren Fällen, wo das fchuldtragende Schiff nicht in einen fremden Hafen zu entwifchen vermag, fondern auch in folchen weitaus meiften Fällen, in welchen die Unterlaffungen wohl keinen unmittelbaren Unfall verurfachen, aber gerade dadurch und dafs fie nicht geftraft werden können, die Indolenz grofsziehen, der zu Folge es vorkommt, dafs Schiffe bei klarem Himmel auf ruhiger See in meilenweitem Fahrwaffer wie von Blinden geführt einander in den Grund fahren — es follte aber auch bedacht werden, dafs, wie beffere Schulbildung ja allenthalben Vortheil bringt, auch mit belehrteren Matrofen, für welche, wie es fcheint, gerade in England Schulen als das Entbehrlichfte betrachtet werden, Vorfichtsmafsregeln beffer durchgeführt, die Sicherheit fonach im Allgemeinen gröfser und Unglücksfälle auch bei kleineren Schiffen feltener fich ereignen würden.

Ift nun der Anfpruch, der an die Stabilität eines jeden Schiffes geftellt wird, zunächft der, dafs es auch bei den ftürmifcheften Wellen der Gewäffer, welche es zu paffiren hat, nicht umfchlägt oder nicht unter die Wellen fährt, fo ift der Anfpruch bei guten Schiffen dahin gefteigert, dafs fie ftetig, das heifst die Schwingungen derfelben möglichft gering und fanft feien.

Die Gröfse und Heftigkeit der Schwingungen eines Schiffes find unter onft gleichen Umftänden von der Gröfse und Form des Schiffes bedingt.

Bei der Beſtimmung der Gröſse und Form ſind aber nicht nur Rückſichten für die Schwingungen des Schiffes, ſondern ebenſo Rückſichten für ſeine ſpecielle Beſtimmung, ſeine Geſchwindigkeit, Feſtigkeit und Lenkbarkeit maſsgebend

Es iſt zunächſt evident, daſs ein Kriegsſchiff, welches oberhalb der Waſſerlinie mit 10- oder gar 14zölligen Panzern umgeben iſt, und deſſen rieſige Kanonen naturgemäſs möglichſt hoch oberhalb der Waſſerlinie ſituirt ſind, in anderer Weiſe zu ſchwingen die Tendenz hat, und alſo ganz andere Formen erheiſcht, als ein Perſonen-Schnelldampfer, welcher z. B. den Verkehr zwiſchen New-York und Hamburg vermittelt und oberhalb der Waſſerlinie lediglich Salons und Schlafcabinen enthält.

Einen nicht minder groſsen Einfluſs hat die Rückſicht für die Geſchwindigkeit eines Schiffes. Die Geſchwindigkeit eines Schiffes iſt um ſo gröſser, je kleiner im Verhältniſſe zur Triebkraft der Widerſtand iſt, den ein Schiff bei ſeiner Fahrt zu überwinden hat. Dieſer Widerſtand iſt unter ſonſt gleichen Verhältniſſen um ſo kleiner, je leichter ein Schiff im Verhältniſſe zu ſeiner Gröſse iſt; je kleiner die Fläche der ins Waſſer getauchten gröſsten Querſection (Hauptſpantes) im Verhältniſſe zum benutzten Volumen, reſpective zur Ladungsfähigkeit des Schiffes iſt; je leichter der ins Waſſer getauchte Vordertheil des Schiffes das Waſſer vor ſich her zertheilt und mit je weniger Wirbeln und Wellen das Waſſer nach Paſſirung der gröſsten Querſection des Schiffes ſich ſchlieſst, und an den Hintertheil ſich anſchmiegt.

Die Mittel zur Realiſirung jeder dieſer vier Bedingungen ſtehen unter einander und alle wieder mit den Bedingungen zur gröſseren Stabilität des Schiffes im Widerſpruche. So iſt es evident, daſs ein Schiff verhältniſsmäſsig umſo leichter iſt, je geringer ſeine Oberfläche im Verhältniſſe zu ſeinem Volumen iſt. Es müſste alſo ein Schiff, um der zuerſt erwähnten Bedingung der möglichſten Leichtigkeit zu entſprechen, ſich möglichſt der Kugelform nähern. Ein ſolches Schiff wäre aber nichts weniger als ſtabil und die directe Verläugnung der gleich darauf erwähnten Bedingungen.

Die vorerwähnte Bedingung, daſs die ins Waſſer getauchte Fläche des Hauptſpantes im Verhältniſſe zum benutzbaren Volumen des Schiffes möglichſt klein ſei, würde erheiſchen, daſs das Schiff ſehr lang, vorne und hinten möglichſt voll und, um der Stabilität zu entſprechen, möglichſt breit, ſomit auch ſeicht ſei; dem Allen zu genügen, müſste aber das Schiff eine groſse Oberfläche erhalten, demnach ſehr ſchwer werden und ſofort der Bedingung der Leichtigkeit und überdieſs auch den Bedingungen widerſprechen, welche erheiſchen, daſs das Schiff nach vorne ſchneidig und nach rückwärts fiſchſchwanzförmig zulaufe und tief ſei.

Zu All' dem geſellen ſich noch die Rückſichten für die Feſtigkeit, denen zu Folge das Schiff mit möglichſt geringem Aufwand von Conſtructionsmaterial dem rieſigen Geſammtdrucke des Waſſers von Auſsen nach Innen und von Unten nach Oben widerſtehen muſs, ohne ſich zu deformiren, auf die Seite ſich muſs neigen können, ohne eingedrückt zu werden und über die Wellenberge fahrend manchen Moment mit dem ganzen Vordertheil auſser Waſſer gleich darauf wieder mit dem Mitteltheil hohl liegend über ein Wellenthal gleiten muſs, ohne abzubrechen.

Die Form eines Schiffes muſs demnach ſo gewählt werden, daſs all' den vorerwähnten Bedingungen gleichzeitig möglichſt entſprochen werde und überdieſs die Lenkbarkeit des Schiffes geſichert bleibe.

Von den ausgeſtellt geweſenen Schiffen ſind in den beiliegenden Tafeln I bis IX Specimen aufgezeichnet, welche ſo geformt ſind, wie das heutige Stadium der Anſchauungen ſie als muſterhaft erklärt.

Doch ſei bezüglich der Perſonendampfer ſofort erwähnt, daſs, wenn dieſelben auch den Anſprüchen, welche der Seemann an die Stabilität ſtellt, voli-

kommen entſprechen, der Reiſende, dem die Schwingungen auch dieſer Schiffe noch immer häufig die Seekrankheit erzeugen, noch lange nicht damit zufrieden ſein kann. Und da die Seekrankheit ein mächtiges Hinderniſs für den Perſonenverkehr zur See darſtellt, ſo ſei nachſtehend der ſeit der 1867er Ausſtellung gemachten Vorſchläge Erwähnung gethan, welche der Ueberfahrt zwiſchen England und dem Continente gelten, und, obgleich nicht auf der letzten Weltausſtellung repräſentirt, doch ſowohl wegen der Bedeutung der Urheber als wegen des wichtigen Zweckes, den ſie verfolgen, hier nicht gut übergangen werden können.

Der erſte Vorſchlag rührt von Scott-Ruſſel her. Scott-Ruſſel ſchlägt vor, ein Schiff nach Art der Fluſsfähren-Schiffe, nur dem Seebedarfe entſprechend, zu conſtruiren und durch bewegliche, ſchiefe Ebenen abwechſelnd mit den Eiſenbahn-Stationen Calais und Dover ſo in Verbindung zu bringen, daſs die Eiſenbahn-Züge vom Lande direct auf das Fährenſchiff, reſpective von dieſem aufs feſte Land fahren können und alſo die Reiſenden, wenn ſie nicht auf der Fähre ſelbſt gerne ausſteigen wollen, ohne den Waggon zu verlaſſen, jedenfalls aber ohne Wagenwechſel die See paſſiren können.

Auf einem ſehr breiten groſsen Schiffe, wie eine ſolche Fähre dieſs ſein müſste, würde höchſt wahrſcheinlich die Seekrankheit ſich weniger geltend machen. Gleichzeitig wären auch die groſsen Widerwärtigkeiten behoben, denen zu Folge der Reiſende, ſelbſt in den beſſeren Häfen, vom Eiſenbahnhofe im Winter, bei Nacht und Regen mit dem Handgepäcke ins Schiff hinunter oder noch halb ſeekrank aus dem Schiffe in die Höhe klettern, in Boulogne und Calais gar noch zwiſchen Schiff und Bahnhof eine Fahrt auf fürchterlichen Omnibuſſen, der Glückliche innen, der weniger Glückliche oben auf dem Imperial, durchmachen und die Proceduren des Auf- und Abſteigens mit diverſem Reiſegepäcke unter oft recht fatalen Zwiſchenfällen wiederholen muſs.

Der Vorſchlag des Herrn Scott-Ruſſel gilt überdieſs auch dem Waarentransporte und hat dieſsbezüglich, inſoferne ſeine Begründung als für eine ſo kurze Strecke wie über den Canal la Manche die doppelte Umladung von der Eiſenbahn zum Schiffe und vice versa relativ ſehr koſtſpielig und zeitraubend iſt und durch dieſes oder ein ähnlich realiſirtes Project die Waaren ohne Umladung über See an ihren Beſtimmungsort ſollen gelangen können.

Ein Haupteinwand gegen dieſen Scott-Ruſſel'ſchen Vorſchlag iſt jedenfalls der, daſs für ſeine Durchführung erſt die Häfen von Boulogne oder Calais umgebaut werden müſsten, da gegenwärtig ein ſo groſses Schiff während der Ebbe nicht ein- oder auslaufen könnte, dieſe Neubauten aber viele Jahre erheiſchen, und für ebenſolange die Beibehaltung der jetzigen in fürchterlichſter Primitivität Speiſeſalon, Schlafſalon, Converſationszimmer und Krankenzimmer in ein einziges Gemach vereinigenden Calaiſer oder Oſtendeer Boote zur Folge haben würde. Weiters wären die Schiffsfähren, beweglichen Brücken, Brückenköpfe, Verlegungen der Bahntracen etc. ſo koſtſpielig, daſs der Perſonenverkehr die Anlagekoſten nicht rentiren würde, während eine bedeutende Verminderung der Seekrankheit, welche hier durch die Gröſse der Fähre angeſtrebt wird, in gleichem Grade wohl auch durch ein anderes groſses, ſolche Prämiſſen nicht erheiſchendes Schiff erzielt werden kann.

In dieſem Sinne iſt der von Grantham vorgeſchlagene, 45 Fuſs breite, 7½ Fuſs tauchende, 400 Fuſs lange, zur beſſeren Lenkbarkeit vorne und hinten mit Steuerrudern verſehene Canaldampfer zeitgemäſser, obgleich ſeine innere, nach Art der amerikaniſchen Eiſenbahn-Wagen getroffene Sitzeintheilung beſſer durch eine genügende Anzahl kleiner, dem Seekranken — denn deren wird es auch auf dieſem Schiffe, wenn auch nicht ſo viele, geben — ein entſprechendes Refugium bietender, abgeſchloſſener Cabinen zu erſetzen wäre.

Ein Vorſchlag, von Beſſemer erdacht, beſteht darin, daſs der Paſſagierſalon 70 Fuſs lang und 30 Fuſs breit an zwei Zapfen, welche in der Längenachſe im

Mitteltheile des Schiffes auf soliden Lagern ruhen, vertical hängt und durch geeignete hydraulische Vorrichtungen trotz der seitlichen Schwingungen (dem Rollen) des Schiffes immer in verticaler Lage erhalten bleibt, während die Längenschwingungen (das Stampfen) dadurch vermindert werden sollen, dass der Bug- und Vordertheil des Schiffes sehr niedrig und scharf sind, so dass die Wellen quasi durchstochen werden und die obere Kuppe der so getroffenen Welle über Bord kommt und durch ihr Gewicht den Auftrieb des Wellenrestes, welcher den Vordertheil des Schiffes gerade heben will, äquilibriren soll. Factisch verhielten sich die Blockadebrecher zur Zeit des amerikanischen Bürgerkrieges, welche den Vordertheil in ähnlicher Weise gebaut hatten, in der See ruhiger, als gewöhnliche Hochbordschiffe; jedenfalls aber hat die Aufhängung des Salons zur Folge, dass für den Passagier nur diejenigen Unannehmlichkeiten übrig bleiben, welche von den Längenschwingungen (dem Stampfen) und von dem Heben und Senken des Schiffes herrühren. Es ist nun allerdings sehr möglich, dass gerade bei den Fahrten über den Canal la Manche, denen dieser Vorschlag zum grössten Theile gilt, das Rollen des Schiffes am meisten zur Entstehung der Seekrankheit beiträgt, und es ist also vorauszusetzen, dass, wenn dieses Rollen für den Passagiersalon ausgeglichen, respective für den Reisenden unfühlbar gemacht wird, der in einem solchen hängenden Salon situirte Passagier die Seekrankheit weniger heftig oder seltener bekommen wird. Auch ist gewiss, dass, wenn diese Aufhängung des Salons, praktisch ausgeführt, den Einfluss des Rollens beseitigt, später, wenn das Stampfen des Schiffes noch immer lästig genug bleiben sollte, auch die Längenschwingung durch eine Queraufhängung ausgeglichen werden könnte.

Ein von Dudgeon vorgeschlagenes Canalschiff endlich hat 250 Fuss Länge, 45 Fuss Breite und 8 Fuss Tauchung, und den Boden des Schiffes sattelförmig in der Weise geformt, dass hiedurch eine Höhlung entsteht, welche wie die Hälfte eines nach seiner Längenachse entzwei geschnittenen Kegels aussieht, deren Spitze nahe vor dem Buge des Schiffes in der Kiellinie endigt und am Hintertheile des Schiffes wie eine halbelliptische Tunnelöffnung von 18 Fuss Breite auf 13 Fuss Höhe sich darstellt, jedoch nach unten ganz frei und bis zur Wasserlinie von der See erfüllt ist. Vier rückwärts im gleichen Niveau angebrachte Schrauben, wovon die zwei mittleren im Bereiche des Tunnels gegenseitig circa 10, die zwei äusseren gegenseitig circa 20 Fuss entfernt, dienen zur Bewegung und nebst zwei Steuerrudern, ebenfalls rückwärts disponirt, zur Lenkung des Schiffes. Das Schiff sieht sonach von vorne wie ein gewöhnliches, recht breites Schiff aus und von rückwärts wie ein Zwillingsschiff, von welchem jedes einzelne mit zwei Zwillingsschrauben betrieben wäre.

Der Erfinder geht von der Meinung aus, dass zur Passirung des Canal la Manche ein stabileres Schiff nothwendig sei, und dass diess nicht anders erzielt werden könne, als indem ein grosses Volumen mitgeschleppt wird, welches nicht leicht dislocirt werden kann. Er setzt nun voraus, dass die, die halbkegelförmige Einbuchtung des Schiffbodens erfüllende See diesen Wasserballast ersetzen wird. Wenn dem so ist, dann sind jedenfalls die zwei inneren seiner vier Schrauben unzweckmässig. Denn wenn das Wasser, welches die Einbuchtung erfüllt, als Ballast mit dem Schiffe mitfährt, dann können die zwei mittleren Schrauben, welche ja im Bereiche der Kielbucht disponirt sind, kein Wasser bekommen, und consumiren also unnütz Arbeit; oder aber es bekommen, wie der Erfinder behauptet, alle vier Schrauben, auch die zwei mittleren das zu ihrer propulsirenden Wirksamkeit nothwendige Wasser, dann kann das Wasser in der Kielbucht unmöglich mit dem Schiffe mitlaufen, sondern nur von den zwei mittleren Schrauben wie von zwei mächtigen Circularpumpen nach hinten hinausgepumpt werden, die erhoffte Wirksamkeit des Wasserballastes kann dann nicht eintreten und die Einbuchtung vergrössert unnütz die Reibungsfläche zwischen dem Schiffe und der See.

Es könnte nun allerdings diefes Schiff die Erfcheinung bieten, welche übrigens bei jedem Schraubenfchiffe vorkommt, dafs der Hintertheil des Schiffes viel weniger als der Vordertheil fchwingt, das käme aber daher, dafs die vier Schrauben rückwärts das Schiff im Waffer ähnlich wie in vier Schraubenmuttern im Niveau zu halten ftreben, während der Vordertheil des Schiffes durch keinerlei Schraube geführt ift und überdiefs einen gröfseren Andrang der Wellen zu beftehen hat.

Würde man ein Schiff vorne und rückwärts mit je zwei Zwillingsfchrauben treiben, fo würde vielleicht auch der Vordertheil weniger fteigen und finken. Nichtsdeftoweniger ift die Grundidee des Dudgeon'fchen Canalfchiffes intereffant. Diefelbe fcheint die Schaffung eines Wafferballaftes anzuftreben, welcher nicht im Schiffe von der See abgefchloffen, fondern durch diefe letztere quasi frei gebildet wird und zum Theile durch feine Trägheit, zum Theile durch die Reibung zwifchen dem Ballaftwaffer und der in der Nähe der Längenachfe des Schiffes creirten Schiffsoberfläche wie eine Art hydraulifcher Bremfe wirken und die Stabilität des Schiffes vergröfsern foll, ohne diefs zu unnachgiebig gegen die Wellenbewegungen zu geftalten.

Die übrigen Vorfchläge, welche zur Vergröfserung der Stabilität gemacht wurden und von denen in der Ausftellung mehrere Specimen vorhanden waren, gelten lediglich fpeciellen, fpäter zu erörternden Zwecken, wie guten Rettungsbooten u. dergl., find aber im Grofsen oder als allgemeines Verkehrsmittel zur See, vorläufig wenigftens, nicht ausführbar. Es fei damit nicht behauptet, dafs die jetzigen Formen der Schiffe das letzte Wort im Schiffsbau feien, aber jedenfalls müfste erft ein ganzer Complex von Fragen, betreffend das Motorenwefen, gelöft, die Relation der Gefchwindigkeit des Schiffes zum nothwendigen Kraftaufwande überhaupt günftiger geftaltet, oder doch wenigftens durch einen noch zu erfindenden dauerhaften Anftrich die Reibung zwifchen dem Waffer und den Schiffswänden reducirt und das Anfetzen von Mufcheln und Gräfern an diefelben verhindert werden, bevor an eine radicale Aenderung der Schiffsformen im Allgemeinen, alfo auch für lange Fahrten mit Erfolg gefchritten werden kann.

So lange felbft bei einem fo grofsen und gut gebauten Schiffe, wie die in Tafel I veranfchaulichte „Frifia" von über 4000 Tonnen, die Mafchinen-, Keffel-, und Kohlenräume mehr als ein Dritttheil des ganzen Schiffsraumes einnehmen, würden Aenderungen der Schiffsformen, welche, wie jede der bisher vorgefchlagenen, gröfsere Mafchinen und fonach noch gröfsere Kohlenvorräthe zur nothwendigen Folge hätten, unannehmbar fein. So lange jede Vergröfserung der Gefchwindigkeit eines Schiffes eine vielfache Vergröfserung der nothwendigen Triebkraft und des Kohlenverbrauches zur Confequenz hat, und trotzdem zu Gunften der rafcheren Fahrt alle die erhöhten Koften aufgewandt werden, kann eine neue Schiffsform, durch welche die vorhandene Gefchwindigkeit des Schiffes reducirt würde, für Schiffe langer Fahrt wenigftens, welche den riefigen Kohlenvorrath für die ganze Strecke an Bord nehmen müffen, nicht zur Anwendung gelangen.

Freilich werden diefe Proportionen günftiger, je gröfser das Schiff überhaupt ift; der vor vielen Jahren mit dem Great Eaftern, dem gröfsten bislang gebauten Schiffe, gemachte Verfuch hat aber ergeben, dafs es für die Gröfse eines Schiffes Grenzen gibt. Ein gröfseres Schiff ift nur infoferne günftiger, als mehr Waaren und Perfonen auf ein Mal befördert werden können und in folchem Falle die zur Beförderung der Einheit nothwendige Kraft geringer ift. Ein Schiff aber, welches, wie in extremis der Great Eaftern, fo grofs ift, dafs es jedes Mal viele Wochen nutzlos im Hafen liegen mufs, bis es all' die Waaren zufammen bekommt, welche es auf ein Mal transportiren kann, ift eben unpraktifch, und fährt es wieder nur mit der Ladung, welche ein kleines Schiff aufnimmt, dann ift der Kraftaufwand

per Einheit der geförderten Waaren oder Perſonen ungünſtiger als bei einem kleineren Schiffe.

Bezüglich der Zweckmäſsigkeit der Formen und Gröſsen der in den beiliegenden Tafeln veranſchaulichten Schiffe dürfte aus dem bisher Geſagten auch dem Nichtſpecialiſten ein vorläufiges Urtheil möglich ſein, und werden die ſpäteren dieſsbezüglichen Erklärungen dieſs noch erleichtern.

Bevor jedoch an die Beſchreibung der einzelnen ausgeſtellt geweſenen Schiffe geſchritten wird, ſei noch erörtert, welche Hauptdimenſionen und Angaben für die Stabilität, Geſchwindigkeit, Lenkbarkeit und ſonſt wichtige Verhältniſſe dieſer Schiffe einen ziffermäſsigen Vergleich zulaſſen, und, um dieſe Daten und ihre Bedeutung dem Nichtſpecialiſten verſtändlich zu machen, die folgende Erläuterung vorausgeſchickt:

Es wird bei den Maſsangaben jedes Schiff in dem Zuſtande angenommen, wo es mit voller Ladung in ruhigem Waſſer ſchwimmt. Diejenige Linie, in welcher bei jedem ſo beladenen Schiffe die Waſſeroberfläche den äuſseren Schiffskörper berührt, heiſst die „oberſte Waſſerlinie“ oder die „Conſtructions-Waſſerlinie“. Die Länge der von der Conſtructions-Waſſerlinie eingeſchloſſenen Fläche heiſst „die Länge zwiſchen den Perpendikeln“ oder „die Länge“ kurzweg; die gröſste Breite der von der Waſſerlinie eingeſchloſſenen Fläche „die Breite auſser den Spanten“ oder „die gröſste Breite“. Die Entfernung der tiefſten Stelle des Kiels von der Waſſeroberfläche, reſpective von der Ebene der Conſtructions-Waſſerlinie, heiſst „der Tiefgang“ oder „die gröſste Tauchung“. Die Flächenfigur, die man erhält, wenn man durch ein Schiff an der Stelle der gröſsten Breite der Waſſerlinie einen Schnitt ſenkrecht auf die Länge des Schiffes führt, heiſst „der Hauptſpant“ oder „die gröſste Querſection“, und der Theil dieſer Querſection, welcher unter der Waſſerlinie liegt, heiſst „die eingetauchte Querſection“. Das äuſsere Volumen des mit voller Ladung unter der Oberfläche des Waſſers, alſo unter der Conſtructions-Waſſerlinie gelegenen Theiles des Schiffes, in Cubikmetern ausgedrückt, nennt man das „Deplacement“. Das Deplacement gibt alſo auch die Anzahl Cubikmeter der durch das Schiff verdrängten Waſſermenge. Der Schwerpunkt der verdrängten Waſſermenge heiſst „der Deplacements-Schwerpunkt“. Das Gewicht des Schiffskörpers ohne Maſchinen, Keſſel, Armirung und Ladung nennt man das „Eigengewicht“ des Schiffes. Der Schwerpunkt des vollkommen armirten und geladenen Schiffes heiſst der „Schiffs-Schwerpunkt“. Zur Erklärung des „Metacentrums“:

Fig. 3.

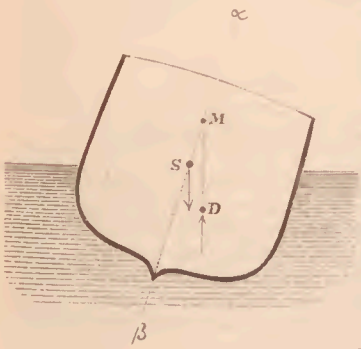


Fig. 3 veranſchaulicht die Querſection eines Schiffes in geneigter Lage. *S* iſt der Schiffs-, *D* der Deplacement-Schwerpunkt. Die Stelle, wo die durch *D'* gezogene Senkrechte die Linie $\alpha\beta$ bei einer erſten ſchwachen Neigung des Schiffes ſchneidet, heiſst das „Metacentrum“. Die Entfernung dieſes Durchſchnittspunktes *M* vom Schiffs-Schwerpunkte *S* bleibt nahezu conſtant und gibt, multiplicirt mit dem Sinus des Winkels, um welchen das Schiff auf die Seite geneigt iſt, den „Hebelsarm“ des Kraftmomentes, mit welchem das Schiff wieder in die aufrechte Lage zurückgedrängt wird, das iſt im Vereine mit dem Deplacement das Stabilitätsmoment des Schiffes.

Wenn man von der Spitze der Waſſerlinie nach rechts und links an die Waſſerlinie

Tangenten zieht, fo heifst der Winkel, welchen diefe beiden Tangenten mit einander einfchliefsen, der „Bugwinkel“ oder der „Winkel der Wafferlinie“. Die Linie, welche man erhält, wenn man das Schiff in einem zwifchen der Conftructions-Wafferlinie und dem Kiel horizontalen Durchfchnitte fich vorftellt, heifst die „mittlere Wafferlinie“. „Achter“ heifst der Hintertheil des Schiffes. „Drehungskreis“ ift der kleinfte Kreis, welchen ein Schiff bei feiner Drehung umfchreibt, ift alfo das Mafs der Lenkbarkeit eines Schiffes. Gefchwindigkeit an der gemeffenen Meile ift die Gefchwindigkeit, mit welcher das neue, ausgerüftete Schiff bei der Probefahrt die Strecke zwifchen zwei zu diefem Behufe in der See ausgefteckten Fixpunkten zurücklegt.

Die Daten felbft, die zweckmäfsiger Weife für jedes Schiff, über welches ein Urtheil gewonnen werden foll, angegeben werden follten, find die folgenden:

1. Tonnengehalt.
2. Länge zwifchen den Perpendikeln.
3. Breite aufser den Spanten.
4. Höhe vom Kiel bis zum Oberdeck.
5. Gröfste Tauchung.
6. Fläche der eingetauchten gröfsten Querfection.
7. Fläche der Conftructions-Wafferlinie.
8. Tiefe des Deplacement-Schwerpunktes unter der Conftructions-Wafferlinie.
9. Höhe des Schiffs-Schwerpunktes über dem Deplacement-Schwerpunkte.
10. Hohe des Metacentrums über dem Deplacement-Schwerpunkte.
11. a) Bugwinkel vorne in der Conftructions-Wafferlinie.
    b) Bugwinkel vorne in der mittleren Wafferlinie.
12. Winkel der Wafferlinie Achter in der Höhe der Propellerachfe.
13. Eigengewicht des Schiffes.
14. Grofste Gefchwindigkeit an der gemeffenen Meile.
15. Durchmeffer des Drehungskreifes.
16. Anzahl der indicirten Pferdekräfte.
17. Gewicht der Mafchine fammt Keffelanlage.
18. Volumen des gefammten Schiffsraumes.
19. a) Volumen der Kohlenräume.
    b) Volumen des Mafchinenraumes fammt Heizraum.
20. Durchmeffer des Hochdruck-Cylinders.
21. Durchmeffer des Niederdruck-Cylinders.
22. Kolbenhub.
23. Kolbengefchwindigkeit bei der Fahrt an der gemeffenen Meile.
24. Cylinderfüllung bei der sub 10 angegebenen Leiftung.
25. Gröfste Dampffpannung.
26. Gefammt-Heizfläche der Keffel.
27. Gefammt-Roftfläche der Keffel.
28. Durchmeffer der Schraube.
29. Steigung der Schraube.
30. Tourenzahl bei der sub 14 angegebenen Gefchwindigkeit.
31. Fläche des Steuerruders.

Soweit der Berichterftatter die vorftehenden Daten bezüglich der in den beiliegenden Tafeln veranfchaulichten und anderer ausgeftellt gewefenen Schiffe bis zum Tage der Ablieferung diefes Berichtes fich verfchaffen konnte, find diefelben am Schluffe diefes Abfchnittes in einer Tabelle zufammengeftellt.

Schliefslich dürften vor Detailbefchreibung der ausgeftellt gewefenen Schiffe noch die nachfolgenden Erörterungen über das Stadium, an welches man heute bezüglich der Wahl der Schiffstypen angelangt zu fein fcheint, die Beurtheilung der einzelnen Schiffe erleichtern.

I. B. Concurrenzfahigkeit verſchiedener Schiffstypen.

Was zunächſt die Concurrenzfrage zwiſchen Dampf- und Segelſchiffen anbelangt, ſo iſt gegenwärtig für den Perſonenverkehr das Dampfſchiff faſt ausſchliefslich in Verwendung. Dieſs iſt heute wohl ſelbſtverſtändlich, aber noch gar nicht ſeit ſo langer Zeit entſchieden. Im Jahre 1853 z. B. wurde den Dampfſchiffen der Poſtdienſt von England nach Auſtralien abgenommen und den Segelſchiffen übertragen, weil dieſe pünktlicher und regelmäſsiger einliefen als die Dampfer.

Freilich waren damals die Dampfſchiffe noch unvollkommen, ſie verbrauchten relativ enorme Quantitäten von Brennſtoff, waren dadurch gezwungen, während der Reiſe oft Station zu machen, um friſche Kohle einzuſchiffen, fanden mitunter keine, weil die Kohlenzufuhr noch nicht gut organiſirt war, und verloren viel Zeit, während gerade die Segelſchiffe durch die von den Amerikanern eingeführten Klipper und die damals zuerſt erfolgte Anwendung wiſſenſchaftlicher Principien auf ihre Formgebung und Ausrüſtung ſo vorgeſchritten waren, daſs ſie auf langen Fahrten bezüglich der Pünktlichkeit und ſogar durchſchnittlichen Schnelligkeit mit den damaligen Dampfern erfolgreich concurriren konnten. Seither iſt das Verhältniſs natürlich bedeutend geändert; die Geſchwindigkeit der Dampfer iſt eine ungleich gröſsere und regelmäſsigere und das Einhalten der Fahrzeit ein viel beſtimmteres.

Doch iſt in Bezug auf Waarenverkehr die Entſcheidung zwiſchen Segelſchiffen und Dampfſchiffen noch bei Weitem nicht beſtimmt, und gerade auf ſehr langen Strecken, wo die Dampfer durch die Nothwendigkeit, Kohlenvorrath für ganze Reiſen an Bord zu nehmen, viel Laderaum verlieren, den Kohlenverbrauch möglichſt niedrig halten müſſen und die Geſchwindigkeit nicht weit treiben können, ſind die Segelſchiffe im Vortheil, umſomehr, als die Fortſchritte, welche in der Navigation gemacht wurden, den Segelſchiffen mehr zu Statten kommen als den Dampfern.

Die Segelfahrer haben jetzt ganz genaue Karten und Aufzeichnungen, durch welche ſie die conſtanten Winde, welche zu einer beſtimmten Zeit in einer beſtimmten Gegend nach einer beſtimmten Richtung wehen, benutzen und ihren Curs demgemäſs einrichten können.

Wie weit die Vollkommenheit in dieſer Beziehung gelangt iſt, kann man jedes Jahr bei der Einbringung der neuen Thee-Ernte erkennen, um welche Zeit alljährlich ein bedeutender Preis für das Segelſchiff ausgeſchrieben iſt, welches den erſten neuen Thee durch die raſcheſte Fahrt nach England bringt. Die wettfahrenden Segelſchiffe verlaſſen alle an einem Tage gleichzeitig den chineſiſchen Hafen, kommen meiſt nach Verlauf der erſten Nacht gegenſeitig auſser Sicht und laufen durchſchnittlich nach 82 Tagen mit ſolcher Regelmäſsigkeit an der Themſemündung ein, daſs gewöhnlich zwiſchen dem Schiffe des erſten und dem des zweiten Preiſes ein Intervall von nur wenigen Stunden ſich ergibt.

Das Rationellſte ſcheint allerdings, daſs, ſo gut alle Dampfer Hilfsſegel-Werk haben, um die günſtigen Winde zu benützen, die Segelſchiffe kleine Aushilfsmaſchinen haben, welche ſie bei Windſtille, beim Einlaufen in die Häfen etc. in Anwendung bringen können, und deren Dampfkeſſel ihnen auch beim Aus- und Einladen für die Krahne und ſonſtigen Vorrichtungen den Dampf liefern.

Wenn bei Windſtille ein Segelſchiff durch ſeine Aushilfsmaſchine 5 bis 6 Seemeilen in der Stunde vorwärts gebracht wird, ſo iſt dieſs vollkommen genügend, und hiefür werden die Dimenſionen der Maſchine und der Kohlenräume ſo klein, daſs deren Unterbringung keinerlei Schwierigkeiten bietet. So würde ein Segelſchiff von der Gröſse des ſpäter beſchriebenen Dampfers „Pollux“ von 4000

Tonnen, welcher für feine jetzige Fahrgefchwindigkeit von 13 Seemeilen eine Mafchine von circa 2000 indicirten Pferdekräften erheifcht,* mit einer Mafchine von 200 indicirten Pferdekräften allen Anforderungen eines guten Waarentransporteurs entfprechen und mit einem Kohlenvorrathe von 120 Tonnen die gröfsten Reifen unternehmen können, da mit einem folchen Kohlenverbrauche das Schiff Intervalle abfoluter Windftille von in Summe mehr als 12 Tagen beftehen und hiebei 1500 Seemeilen ohne Segel zurücklegen könnte.

Der Vortheil der Aushilfsmafchinen für Segelfchiffe ift alfo evident; auch fcheint diefs die entfcheidende Lofung für die Waarentransporte zu fein, und waren namentlich in der italienifchen Abtheilung mehrere Projecte für folche Schiffe zu fehen.

Die frühere Methode, auch die Perfonen- und Poftdampfer mit vollkommenem, der Gröfse des Schiffes entfprechendem Segelwerke zu verfehen, fcheint nach den ausgeftellten Modellen und Zeichnungen nicht mehr zur Anwendung zu kommen, fowohl weil derartig ausgerüftete Schiffe eine fehr grofse Befatzung erheifchen, als auch weil bei conträrem Winde felbft bei eingezogenen Segeln das Tau- und Takelwerk einen fehr grofsen Widerftand bietet, welches die Gefchwindigkeit des Schiffes fehr beeinträchtigt; ein Umftand, der befonders bei Poftdampfern wichtig ift, da diefe Fahrzeit einhalten müffen, ihre Fahrgefchwindigkeit ohnehin fchon knapp berechnet ift, alfo möglichft gleichmäfsig fein mufs.

Die Frage, „ob Schraubenfchiffe oder Räderfchiffe", ift bei gröfseren Seefchiffen zu Gunften der Schraube entfchieden, die, wenngleich fie bei ruhiger See nicht fo günftig arbeitet wie die Ruderräder, dafür bei bewegter See diefen gegenüber bedeutend im Vortheil ift. Ueberdiefs entfchied für die Schraube, dafs für weite Reifen, wo bedeutende Kohlenmengen confumirt werden und zwifchen Anfang und Ende der Fahrt die Dampfer grofse Tauchungsdifferenzen haben, diefe den Effect von Ruderrädern alteriren, auf die Schraube aber ohne Einflufs find.

Auf Binnengewäffern ift die Verwendung der Schraube fowohl aus dem eben erwähnten Grunde des geringeren Nutzeffectes, als auch defshalb eine befchränkte, weil der Tiefgang der Schiffe hier meift nur ein fehr kleiner fein kann, der Durchmeffer der Schraube demnach ein ungünftiger wird. Indefs hat die Donau-Dampffchifffahrts-Gefellfchaft eine bedeutende Zahl kleinerer Waarendampfer, die allerdings nur kleine Gefchwindigkeit zu haben brauchen, mit der Schraube bewegt, weil diefe die Vortheile bietet, dafs die Mafchine weniger voluminös und fchwer wird und die Borde des Schiffes frei und zugänglich bleiben, fonach das Anlegen an Quais und die Einbringung der Ladung erleichtern.

Die Perfonendampfer auf der Donau find durchgehends mit Schaufelrädern verfehen. Hier fei gleich der Ort für einige Bemerkungen bezüglich der Inferiorität der Gefchwindigkeit der Flufsdampfer in Europa, im Vergleiche zur Fahrgefchwindigkeit mancher Seedampfer und befonders der gröfseren amerikanifchen Flufsdampfer.

Die Fahrgefchwindigkeiten in begrenztem Fahrwaffer, wie in Canälen und Flüffen erleiden je nach der Gröfse der Querfection des Fahrwaffers gröfsere Befchränkungen als allgemein angenommen wird. So foll diefer Einflufs bereits aufhören, wenn der Canalquerfchnitt das Sechs- bis Siebenfache der eingetauchten Querfection eines Schiffes übertrifft

Diefs mag für fehr kleine Gefchwindigkeiten gelten, für eine grofse Fahrgefchwindigkeit, wie folche die Perfonendampfer auf der Donau zu entwickeln haben, zeigt fich, dafs die Aenderungen im Waffer ftande der Donau

* Diefs erklärt die Subvention von Poftdampfer-Linien für Gegenden, wo fo geringer Perfonenverkehr, dafs durch diefen die mit der dritten Potenz fteigenden Koften der für Poft- und Perfonenfahrt nothigen grofsen Gefchwindigkeit nicht hereinkommen könnten, wo aber die Vermittlung des Poft- und Paffagierdienftes politifch von Wichtigkeit werden kann.

alſo die Aenderung des Canalquerſchnittes, trotzdem dieſer 20- und 30.000 Quadratfuſs beträgt, ſehr bedeutend einwirken. * Bei dem hohen Waſſerſtande von 11 Fuſs 4 Zoll über Null z. B. beträgt die mittlere Geſchwindigkeit des ſpäter beſchriebenen Donaudampfers „Orient“ 12·48 Seemeilen, bei dem niedrigeren, aber noch immer bedeutenden Waſſerſtande von 6 Fuſs 11 Zoll beträgt dieſe mittlere Geſchwindigkeit nur mehr 11·68 Seemeilen die Stunde. Dabei iſt die mittlere indicirte Arbeit in den Cylindern per Zeiteinheit ſtets nahezu dieſelbe.

Dieſe Reſultate ſind in Folge vielfacher Unterſuchungen ſeitens der Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft mit vielen anderen Dampfern beſtätigt, und iſt ſo die merkwürdige Thatſache erklärt worden, daſs Schiffe bei Hochwaſſer bedeutend ſchneller ſtromaufwärts fahren als bei Niederwaſſer, trotzdem doch in erſterem Falle die Strömung eine bedeutend gröſsere iſt.

Jedenfalls geht daraus hervor, daſs die Geſchwindigkeiten der Fluſsdampfer in Europa mit den Geſchwindigkeiten von Seedampfern und von Dampfern auf amerikaniſchen Strömen, deren Profile viel gröſser ſind, nicht direct verglichen werden können. So ſoll nach amerikaniſchen Angaben der amerikaniſche Fluſsdampfer „Iſaac Newton“ eine mittlere Geſchwindigkeit von 14·8 und der Fluſsdampfer „Daniel Drew“ ſogar 19·4 Seemeilen per Stunde entwickeln, und doch hat der ſpäter beſchriebene Donaudampfer „Orient“ günſtige Formen, und iſt die per Flächeneinheit der eingetauchten Querſection dotirte Kraft des „Orient“ eine bedeutende, ſo daſs die Unterſchiede in den Fahrgeſchwindigkeiten zwiſchen den amerikaniſchen und europäiſchen Fluſsdampfern nicht allein in der Schiffs- und Maſchinen-Conſtruction, ſondern mit auch in den günſtigeren Verhältniſſen des Fahrwaſſers ihre Begründung haben müſſen.

Für Waarentransporte in Binnengewäſſern iſt in neuerer Zeit die Ketten-Schifffahrt und Drahtſeil-Schifffahrt gegenüber der freien Schifffahrt in Concurrenz getreten. Es iſt zweifellos, daſs in Flüſſen der Transport ſtromaufwärts mittelſt Seil- oder Kettenſchiffen mit einem viel geringeren Aufwande von Brennmaterial bewerkſtelligt wird, als mittelſt Rad- und Schraubendampfern, und durch die Kohlenerſparniſs allein ſchon deren Nachtheile wett gemacht werden, trotzdem dieſe letzteren bedeutend ſind.

Das Drahtſeil und die Kette erheiſchen ein groſses Capital; die deutſche Meile Drahtſeil koſtet durchſchnittlich 16.000 fl., die deutſche Meile Kette für eine gleich groſse Zugfähigkeit durchſchnittlich 36.000 fl. Bei groſsen Flüſſen oder Strömen, wie die Donau z. B., welche auf vielen hunderten Meilen befahren wird, repräſentirt dieſs bereits einen ſehr bedeutenden Betrag, welcher überdieſs manchmal doppelt in die Wagſchale fällt, da die Kette nur für die Bergfahrt, nicht aber ſtromabwärts benützt werden kann. Bei der Thalfahrt wäre nämlich die Geſchwindigkeit für Kette oder Seil zu groſs und würden dieſe hiebei raſch zu Grunde gehen. Deſshalb müſſen auch die Ketten- oder Seilſchiffe, wenn ſie für Ströme gut ſein ſollen, wie die ſpäter beſchriebenen der Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft, auſser den Mechanismen zum Auf- und Abwinden und Lenken der Kette oder des Seiles auch behufs Thalfahrt complet wie die freien Dampfer mit kleinen Ruderrädern oder Schraube ausgerüſtet ſein. Die Koſten der Inſtandhaltung eines ſolchen Schiffes ſind dadurch, daſs hiezu noch die nothwendigen Koſten der Inſtandhaltung der Kette oder des Seiles zugeſchlagen werden müſſen, ſehr bedeutend. Die Mannſchaft eines Ketten- oder Seilſchiffes, alſo auch die Gagen ſind wohl

* Bei einem Waſſerſtande der Donau von 11 Fuſs 4 Zoll über Null bei Peſt, bei welcher die Strömung 2·62 Seemeilen per Stunde beträgt, fährt der ſpater beſchriebene Donaudampfer „Orient“ ſtromabwärts mit 15·11 Seemeilen, ſtromaufwärts mit 9·86 Seemeilen Geſchwindigkeit gegen Land; bei einem Waſſerſtande von 6 Fuſs 11 Zoll, am gleichen Pegel gemeſſen, beträgt die Strömung der Donau 2·08 Seemeilen, es fährt aber derſelbe Dampfer zu Thal mit nur 13·77, zu Berg mit 9·60 Seemeilen.

viel kleiner als bei einem freien Dampfer, dafür müſſen die Zinſen und die Amortiſationsquoten des Capitals der Kette oder des Seiles beſtritten werden, welche beſonders bei mäſsigem Verkehre die Regie ſtark belaſten. Schiffe, an derſelben Kette fahrend, können einander nicht ausweichen; in nicht durchwegs regulirten Strömen, wo das Fahrwaſſer rapiden Aenderungen unterworfen iſt und bei windigem Wetter iſt das Lenken eines Seil- oder Kettenſchiffes, welches einen Convoi von anderen Schiffen remorquirt, ſehr erſchwert und dadurch auch für die entgegenkommenden freien Dampfer das Ausweichen ſchwierig. Endlich kann für den Perſonenverkehr Kette oder Seil ſtromaufwärts ebenſowenig wie für die Thalfahrt überhaupt dienen, für dieſe Verkehrszwecke iſt alſo das in der Kette oder dem Seile ruhende Capital unbenutzbar.

All' dieſe zuſammen ſonach ſehr gewichtigen Nachtheile vermochte indeſs die Kohlenerſparniſs, welche durch dieſe Schifffahrtsweiſe erzielt wird, auszugleichen, und zwar in ganz entſchiedener Weiſe und allenthalben, ſo lange die Schiffsmaſchinen nicht den heutigen Grad der Vollkommenheit hatten. Heute iſt die Sache für groſse Ströme bereits weniger evident, und je mehr die Schiffsmaſchinen vervollkommnet werden, je kleiner alſo der Kohlenverbrauch überhaupt wird, deſto kleiner wird auch der abſolute Werth der Differenz der durch die Ketten- oder Seilſchiffe erſparten Kohlen, und um ſo wahrſcheinlicher wird dieſer immer kleiner werdende Vortheil durch die vorerwähnten, ziemlich conſtant bleibenden Nachtheile aufgehoben werden.

Für die oberen Läufe von Strömen und groſsen Flüſſen hingegen iſt die Erſparniſs eine ſo groſse, daſs der Beſtand dieſer Schifffahrtsweiſe als ein geſicherter zu erachten iſt. * Ebenſo in Canälen, wo das Waſſer keine Strömung hat, die Kette oder Seil alſo ſowohl für Berg- als Thalfahrt dient, wo überdieſs die kleine Fahrgeſchwindigkeit für den Nutzeffect der Schiffsſchraube oder Schaufelräder ſehr ungünſtig iſt und die von denſelben erzeugten Wellen in dem engen Fahrwaſſer die Canalböſchungen ſchädigen würden. — Von gleichem Nutzen iſt die Ketten- oder Seil-Schifffahrt in kleineren Flüſſen, deren ſtarke Strömung und geringe Tiefe die Bergfahrt für freie Dampfer um ſo ſchwieriger machen, als daſelbſt nur kleine Schiffe verwendet werden könnten.

Zwiſchen Ketten- und Seilſchiffen endlich: Die Kette iſt wohl ſehr theuer, dafür iſt ſie dauerhaft und ein Kettenbruch durch Einſetzen eines Halbgliedes ſehr leicht in kaum einer halben Stunde wieder gut gemacht, während bei einem Seilbruche die Herſtellung eines neuen Verbandes ſchwierig iſt und mehrere Stunden erheiſcht, für dieſe Zeit alſo die ganze Schifffahrt unterbricht. Beim Drahtſeil iſt auch der Umſtand ſehr miſslich, daſs es durch ſeine Ausdehnung und Deplacirung zum Theile auch durch die vielen Biegungen, welche es während der Paſſirung der verſchiedenen Leitrollen des Drahtſeil-Schiffes erleidet, oft Schlingen und Knoten bildet, welche, wenn das ſpäter kommende Seilſchiff nicht raſch genug zum Stillſtande

* Auf der Strecke zwiſchen Preſsburg und Wien z. B., wo die Strömung an den verſchiedenen Stellen zwiſchen 3 und 5 Seemeilen per Stunde beträgt, befördert bei mittlerem Waſſerſtande das Kettenſchiff „Waag", welches 50.000 fl. koſtet, ſtromaufwärts bis 15.000 Centner Nettolaſt mit 3 Seemeilen durchſchnittlicher Geſchwindigkeit, verbrennt hiebei 8 Centner Kohle per Stunde und erheiſcht an Monatslohnung für die Beſatzung 540 fl. Der Raddampfer „Almas", welcher auf der gleichen Strecke ebenfalls 15.000 Centner mit circa 3¼ Seemeilen Geſchwindigkeit remorquirt, koſtet 100.000 fl., verbrennt per Stunde 16 Centner Kohle und verausgabt an Mannſchaftsgage 14- bis 1500 fl. Auf der mittleren Donau von Komorn zu den Katarakten, wo die Stromgeſchwindigkeit durchſchnittlich nur 2 Seemeilen beträgt, befördert der gleiche Dampfer „Almas" ſtromaufwärts bereits 30.000 Zollcentner Nettolaſt in 6 Fahrzeugen vertheilt und fährt da bei dem gleichen Kohlenverbrauche von 16 Centner per Stunde mit einer durchſchnittlichen Geſchwindigkeit von 2 bis 3 Seemeilen. Auf dieſer Strecke würde das vorerwähnte Kettenſchiff „Waag" höchſtens 20.000 Centner befördern und noch immer 6 Centner Kohle verbrauchen. Auf dieſer Strecke würde alſo die Erſparniſs an Kohle nicht mehr hinreichen, die übrigen Unzukommlichkeiten der Ketten-Schifffahrt auszugleichen, und unterhalb des eiſernen Thores, wo die Strömung nur noch 1½ Seemeilen beträgt und bis zu 1 Seemeile per Stunde abnimmt, fahren die Schiffe bereits mittelſt Segel ſtromaufwärts, was umſo leichter, als häufig Oſtwinde wehen, und entfiele ſamit die Ketten-Schifffahrt von ſelber.

gebracht werden kann, für den ganzen Mechanismus sehr gefährlich sein können und häufig ein Kappen des Seiles erheischen. Dafür ist eben das Seil viel billiger. Bei schwächerem Verkehre scheint das Seil, bei stärkerem Verkehre die Kette den Vorzug zu gewinnen.

Bezüglich der Frage, ob eiserne, ob hölzerne Schiffe: Für Personenfahrten werden heutzutage, ausser etwa in Amerika, allenthalben nur mehr noch eiserne Dampfschiffe gebaut; für Waarenverkehr bilden wohl die hölzernen Segelschiffe noch die Ueberzahl, es scheint aber, dass auch hiefür eiserne Schiffe, und zwar Segelschiffe mit Aushilfs-Dampfmaschinen die hölzernen Schiffe und auch die gemischten Schiffe (das sind solche, bei denen Spanten und Längenverband aus Eisen, die Verkleidung aus Holz hergestellt sind) verdrängen werden.

Die eisernen Seeschiffe haben den grossen Nachtheil, dass die Gräser und Muscheln sich an dieselben viel rascher und stärker anlegen, als an die hölzernen Schiffe, hiedurch den Widerstand des Schiffes, somit den Kraftaufwand zur Einhaltung einer gewissen Geschwindigkeit sehr steigern und die Manövrirfähigkeit des Schiffes beeinträchtigen. Bei hölzernen Schiffen ist deren ins Wasser getauchter Theil zum Schutze gegen den Bohrwurm mit Kupfer- oder Munz-Metallplatten belegt, und diese bewirken gleichzeitig, dass das Anlegen von Gräsern und Muscheln in viel geringerem Grade stattfindet. Bei Personendampfern, welche sehr rasch fahren, hindert allerdings die heftige Reibung zwischen dem Schiffe und dem Wasser ein allzubaldiges Belegen des Schiffskörpers mit diesen Gräsern und Muscheln; auch stationiren diese Schiffe in den Häfen immer nur kurze Zeit, und da das Anlegen von Gräsern gerade während der Ruhe des Schiffes am meisten geschieht, so findet dasselbe bei Personendampfern überhaupt in geringerem Grade statt; doch ist es immer stark genug, um zu erheischen, dass die eisernen Dampfer mindestens einmal des Jahres aus dem Dienste gezogen, in Trockendocks gereinigt und frisch angestrichen werden müssen. Diess ist sehr kostspielig, da nicht nur das Schiff während der Zeit, die es im Trockendock zubringt, nichts verdient, und das grosse Capital, welches der Werth eines Schiffes repräsentirt, unfruchtbar ist, sondern auch die Docks selber kostspielige Apparate sind, welche verzinst werden müssen und das Reinigen und namentlich das Anstreichen des Schiffes bedeutende Auslagen verursacht. Es existiren desshalb auch eine Unzahl Vorschläge und Geheimmittel für Anstriche, welche dauerhafter sein und das Anlegen der Gräser und Muscheln behindern sollen, und waren auch auf der Weltausstellung solche Anstriche zu sehen. Speciell in der französischen Abtheilung war ein Anstrich des Chemikers Dubois aus Marseille, welcher Schiffsplatten zur Ausstellung brachte, die zur Hälfte mit seiner, zur Hälfte mit der gewöhnlichen Anstrichsfarbe bestrichen und eine zeitlang im Hafen in Seewasser gehalten waren; die mit der neuen Farbe bestrichene Hälfte war nahezu rein, die andere Hälfte dicht belegt.

Es wäre sehr wünschenswerth, wenn endlich ein solcher Anstrich sich bewähren würde. Doch ist in dieser Beziehung so oft Unzweckmässiges angepriesen und durch Vorbringung falscher Proben zum späteren Nachtheile des Schiffes angewandt worden, dass das Misstrauen ein sehr grosses und die Lösung der Frage sehr erschwert ist.

Eine Verkleidung der eisernen Schiffe mit Kupfer- oder Munz-Metallplatten wie bei den Holzschiffen oder Verwendung metallischer Anstriche ist gefährlich, weil, wenn zufällig an einzelnen Stellen dieser Schiffe die Metallverkleidung oder der Metallanstrich sich ablöst und das Eisen der Schiffsverplattung direct mit dem Salzwasser in Contact kommt, sofort eine galvanische Strömung zwischen der Metallverkleidung und dem Eisenbleche sich herstellt, wodurch letzteres aufgezehrt werden und plötzlich ein grosses Leck entstehen kann.

Der vor Kurzem erfolgte Untergang des englischen eisernen Transportdampfers „Megära“ zeigt, wie vorsichtig man in dieser Beziehung sein muss. In

diefem Schiffe waren die Rohrleitungen und Saugfiebe der Pumpen im Kielraume aus Kupfer, und der Cement, mit welchem die Innenfläche der Schiffsverkleidung beftrichen ift, ftellenweife losgelöft. In Folge deffen ftellte das falzige Kielwaffer zwifchen den cementfreien Eifenblechen und den Kupferrohren eine galvanifche Strömung her, durch welche diefe Eifenplatten durchgefreffen wurden und das Schiff, welches fonft noch in gutem Stande war, (bei Sct. Paul) zum Sinken kam.

Faft allgemein wird defshalb der Anftrich mit Miniumfarben oder guten anderen Oelfarben bewerkftelligt und werden die Koften des häufigen Dockens nicht gefcheut, weil diefer Vorgang doch der ficherere ift und die gröfseren Auslagen hierfür dadurch wieder hereinkommen, dafs das reine Schiff leichter geht und Brennmaterial erfpart.

Diefes häufige Docken kann übrigens bei grofsen Dampfern, welche doch meift nur aus fehr frequenten, mit allen Hilfsmitteln ausgerüfteten Häfen auslaufen und nach Ablauf einer beftimmten Zeit nach folchen Häfen wieder zurückkehren, immer rechtzeitig bewerkftelligt werden.

Anders ift diefs bei kleineren Segelfchiffen, welche langfamer fahren, in den Häfen oft fehr lange das Anfammeln der nothwendigen Fracht abwarten müffen und oft erft nach Jahren in einen Hafen kommen, wo alle Hilfsmittel zur Dockung und zum Anftreichen eines Schiffes vorhanden find. Freilich die hölzernen Segelfchiffe mit Kupferverkleidung kann man, wenn fie ausgeladen haben, in Häfen, wo ftarke Ebbe und Fluth ift, während der Fluth auf den Sand laufen laffen und während der Ebbe deren Kupferhaut rafch wafchen und reinigen. Nicht aber die eifernen Schiffe, weil beim Reinigen des Schiffes immer auch die Anftrichfarbe mitgeht, und der Intervall zwifchen Ebbe und Fluth nicht Zeit genug bietet, um den fpäter im Waffer eingetauchten Theil des Schiffes frifch anzuftreichen und den Anftrich trocknen zu laffen.

Für eiferne Segelfchiffe fällt alfo der Umftand, dafs fich diefelben viel mehr mit Mufcheln und Gräfern belegen, als die hölzernen Schiffe, fehr ungünftig in die Wagfchale, und ift es defshalb fchon begreiflich, dafs, trotzdem hölzerne Schiffe gut hergeftellt nicht bedeutend billiger find als eiferne Schiffe und trotzdem die Dauer der hölzernen Schiffe derjenigen der eifernen weit nachfteht, dennoch das Verdrängen der hölzernen Segelfchiffe durch eiferne fehr langfam vor fich gehen wird.

Für lange Fahrten ift es nichtsdeftoweniger möglich, dafs die eifernen Segelfchiffe die hölzernen verdrängen werden, felbft in den füdlicheren Meeren und wärmeren Klimaten, wie z. B. in den oftindifchen Gewäffern, in welchen diefes Anlegen von Mufcheln und Gräfern in viel höherem Grade ftattfindet, als in den nördlichen Gegenden, und für welche factifch auch grofse Waarentransport-Schiffe noch immer aus Holz gebaut werden, wie folche befonders in der holländifchen und italienifchen Abtheilung zu fehen waren. Hiezu trägt allerdings auch der Umftand bei, dafs bei eifernen Schiffen das transportirte Getreide, Thee und manche andere Waaren durch den Roft und das immerdar vorhandene, fchwach fäurehältige Waffer im Kielraume leiden könnten und defshalb die hölzernen Schiffe von den füdländifchen Verfrachtern bevorzugt werden. Dahingegen fällt gerade in diefen wenig frequenten Häfen die Ballaftfrage fehr zu Gunften der eifernen Segelfchiffe aus, weil diefe den Ballaft leicht durch Seewaffer herftellen, welches fie in hiefür abgetheilte wafferdichte, bei voller Ladung als Laderäume dienende Compartiments einlaffen, während die hölzernen Schiffe feften Ballaft nehmen müffen, der oft gar nicht zu befchaffen und deffen Ein- und Ausladung jedenfalls fehr koftfpielig ift. Diefe Umftände find befonders für Segelfchiffe von grofser Wichtigkeit, da diefelben ja ihre Waaren auffuchen und oft lange Zeit leer von Hafen zu Hafen fahren müffen, bis fie Fracht finden.

Die gemifchten Schiffe aus Eifen- und Holzconftruction wurden urfprünglich für die oftindifchen Gewäffer erdacht, wo, wie erwähnt, das Anlegen der Gräfer

und Mufcheln in erhöhtem Grade ftattfindet, die Kupferverkleidung alfo von befonderem Vortheile ift. Um diefe letztere nämlich anbringen zu können, wurden die Spanten und der Längenverband diefer Schiffe aus Eifen und zur Ifolirung diefes letzteren gegen die Kupferhaut die Verplankung zwifchen diefer und dem Eifenwerke durch doppelte Lagen beften Teakholzes hergeftellt.

Von daher wurde die gemifchte Conftruction auf ungepanzerte Kriegsfchiffe, welche den Kreuzungsdienft zu verfehen haben, und wie Modelle hievon in der öfterreichifchen Abtheilung ausgeftellt waren, übertragen, weil, wenn fie ganz aus Eifen conftruirt wären, die vorfchnelle Verunreinigung des Bodens fie verhindern würde, dem Kreuzungsdienfte nachzugehen.

Für die Handelsmarine indefs fcheint es, dafs diefe gemifchte Conftruction, fo fehr fie auch einmal beliebt war, ziemlich aufgegeben ift; es geht einmal bei diefen gemifchten Schiffen die fehr theuere Kupferverkleidung fchon rafcher zu Grunde, als bei den rein hölzernen Schiffen, was deren Inftandhaltungskoften vergröfsert, und dann haben folche Schiffe das Theuerfte von der Holzconftruction mit dem Theuerften von der Eifenconftruction vereinigt, find alfo fehr koftfpielig in der Herftellung und bieten aufser ihrem für ausnahmsweife Fälle allerdings mafsgebenden Vortheile der gröfseren Reinhaltung, befonders für Waarentransport, faft nur die vorerwähnten Nachtheile der beiden anderen Schiffs-Conftructionsarten.

Die eifernen Schiffe werden alfo durch die gemifchten Schiffe keinen Eintrag erleiden. Uebrigens werden Trockendocks jetzt auch fchon in weniger bedeutenden Häfen angelegt, und die immer gröfsere Verbreitung der eifernen Schiffe wird fchliefslich die Anlage von Trockendocks oder fchwimmenden Docks auch in kleineren Häfen zur Folge haben, fo dafs hölzerne Schiffe fpäter allenfalls für die kleine Küften-Schifffahrt fich noch erhalten werden (weil zur Herftellung folcher kleinerer Holzfchiffe nicht die Hilfsmittel und Vorkehrungen wie bei der Conftruction eiferner Schiffe nothwendig find und die Erhaltung diefes Kleingewerbes an den Seeküften, welches dorten beinahe die Rolle einer Hausinduftrie fpielt, eine anderweitige Bedeutung hat), für lange Fahrten aber die Frage, ob hölzerne Schiffe, ob eiferne Schiffe für die Handelsmarine, binnen Kurzem zu Gunften der eifernen Schiffe entfchieden fein wird.

Für die Kriegsfchiffe, befonders für fchwere Schlachtenfchiffe, ift die Frage bereits erledigt. Für diefe ift jetzt die Eifenconftruction allein denkbar. Es waren auf der Weltausftellung allerdings einige fchwere Schlachtenfchiffe, fo die Panzerfchiffe „Venezia“ und „Italia“ in der italienifchen, die „Habsburg“ in der öfterreichifchen Abtheilung, ausgeftellt, welche ganz aus Holz, und das Cafemattfchiff „Liffa“, deffen in getheilter Conftruction über der Wafferlinie befindlicher Theil aus Eifen-Beplattung und unter der Wafferlinie befindlicher Theil aus Holz gebaut find. Hiefür waren aber ausnahmsweife Gründe vorhanden: In Italien wollte man den grofsen Vorrath von Schiffs-Bauholz, über welchen die dortige Regierung verfügte, benützen, und in Oefterreich war das genannte Schiff unmittelbar nach der Schlacht bei Liffa * in Angriff und rafche Ausführung genommen, bevor noch die Werften auf Eifenconftruction genügend vorbereitet waren.

---

* Das Verhalten des hölzernen Linienfchiffes „Kaifer“ in diefer Schlacht hat in unferem Publicum ziemlich bleibend die unrichtige Anfchauung verbreitet, dafs „es Holzfchiffe auch thun“, und fonach die Mehrausgaben für Panzerfchiffe, zumal eiferne, unnöthig wären. Befagtes Linienfchiff hat allerdings bei Liffa durch die denkwürdig kühne und gefchickte Führung feines Commandanten Admiral v. Petz den gleichzeitigen Angriff mehrerer feindlicher Panzerfchiffe fiegreich abgewehrt. Aber es waren ihm auch binnen Kurzem Bugfpriet und ein Stück feines Buges zertrümmert, der Fockmaft gebrochen, das Kamin umgeworfen (alfo Dampfproduction gehemmt), das Steuerruder halb zerfchoffen (alfo Lenkbarkeit reducirt), mehrere Kanonen demontirt, viel mehr Leute getödtet und verwundet als allen anderen Schiffen, und wenn es trotzdem beftund, fo war diefs für den Führer und die Befatzung ehrenvoll und glücklich, aber doch kein Beweis für die gute Bauart des Schiffes. Und dann find auch feit jener Schlacht die Gefchoffe wuchtiger und, was befonders mafsgebend, es

Die neueſten Schiffe, welche dieſe Regierungen bauten, wie das ſpäter beſchriebene Bug-Caſemattſchiff „Erzherzog Albrecht“ und die „Cuſtozza“ in der öſterreichiſchen, das Thurmſchiff „Peter der Groſse“ in der ruſſiſchen Abtheilung, ſowie all' die neueren engliſchen und ſonſtigen Panzerſchiffe ſind ſchon ganz aus Eiſen conſtruirt.

Für kleinere Kriegsſchiffe, beſonders für diejenigen, welche für den Kreuzungsdienſt beſtimmt ſind und welche ſchon wegen der nothwendigen Kupferverkleidung mindeſtens die Beplattung aus Holz haben müſſen, kann die Holzconſtruction noch gelten, weil da die Hölzer noch keine ſo groſsen Dimenſionen haben müſſen, demnach jüngeres Holz vom beſten Alter zur Anwendung gelangen kann, deſſen Dauerhaftigkeit, genügende Austrocknung vor der Verwendung vorausgeſetzt, immerhin eine bedeutende ſein kann. Bei den groſsen Holzſchiffen aber müſſen die Hölzer ſchon ſolche Dimenſionen haben, daſs für ſie leicht überſtändiges Holz von geringer Dauerhaftigkeit zur Anwendung kommt und dieſelben immerhin ſchon nach den erſten fünf Jahren groſse Reparaturen erheiſchen, die ſich dann in immer kürzeren Intervallen wiederholen und ſo durch die geſteigerten Inſtandhaltungskoſten und die geringe Dauer bei Weitem die Erſparniſſe vernichten, welche durch die anſcheinend billigere erſte Herſtellung erreicht werden.

Bezüglich der Detailconſtructionen der eiſernen Schiffe war auf der Weltausſtellung auſser dem Umſtande, daſs nun die waſſerdichten Querwände, durch die das Schiff bei Leckbildungen in gegenſeitig abſchlieſsbare Compartiments eingetheilt iſt und Waſſerballaſt nehmen kann, faſt bei allen eiſernen Schiffen disponirt ſind, nichts Neues zu ſehen. Von den früheren Vorſchlägen, ſtatt der Querſpanten Längenſpanten herzuſtellen, ſcheint man ganz abgegangen zu ſein. Es wird allerdings auf die Spanten mehr Material als nothwendig verwendet, inſofern, als die Spanten in der groſsen Anzahl, wie ſie jetzt gemacht werden, entbehrlich wären und bezüglich der Feſtigkeit des Querverbandes mit einer viel geringeren Anzahl das Auslangen gefunden würde; es wäre immerhin gut, dieſes Material lieber zur Herſtellung eines feſteren Längenverbandes zu benützen. Aber die ganze Herſtellungsweiſe eines Schiffes, für welche doch die Spanten die Form abgeben, macht eine andere Conſtructionsweiſe als die bisherige zu umſtändlich.

Auch der früheren Vorſchläge, die Schiffsverkleidung im Bug und rückwärts ſchwächer zu machen, weil dort bezüglich der Feſtigkeit dünneres Blech ausreichen würde, war auf dieſer Ausſtellung nicht gedacht worden, und nicht ganz mit Unrecht, weil die Bleche ja nicht nur der Feſtigkeit zu genügen haben, ſondern auch gegen die Abnützung zu dimenſioniren ſind, und gerade die Bleche im Vorder- und Hintertheile des Schiffes ſchon durch die Reibung in dieſer Beziehung mehr in Anſpruch genommen ſind als die Bleche im Mittſchiffe.

Beſchreibung der ausgeſtellt geweſenen Schiffe.

Von den ausgeſtellt geweſenen Schiffen ſind in den beiliegenden Tafeln I bis IX und in den beigedruckten Holzſchnitten diejenigen veranſchaulicht oder ſonſt beſchrieben, welche heute als Muſter der betreffenden Typen gelten, oder von den üblichen Conſtructionen beſonders abweichen. — Spantenriſſe konnten nicht von allen Schiffen beſchafft werden; von denjenigen übrigens, über welche ausführlichere Daten in der zum Schluſſe dieſes Abſchnittes beigefügten Tabelle angegeben ſind, können Spantenriſſe leichter entbehrt werden.

---

iſt deren Treffſicherheit ſo ſehr verbeſſert worden, daſs heutzutage ein ungepanzertes oder nicht genügend gepanzertes Schiff, kaum in rechte Schuſsweite vorgerückt, ſeine Kanonen weggefegt bekame, einen dauernden Kampf aber, auf welchen doch bei der Conſtruction eines Schiffes beſonders gerechnet werden muſs, ganz gewiſs nicht beſtehen könnte.

Die folgenden Erklärungen dienen nur zur Ergänzung der aus befagter Tabelle und aus den Zeichnungen von felbft erhellenden Daten. Nur das erfte Schiff, die „Frifia", wird ein wenig ausführlicher befchrieben, weil hiedurch das Verftändnifs der Zeichnungen der anderen Schiffe erleichtert ift, fonft aber wird bei jedem Schiffe nur das hervorgehoben, was dem betreffenden Schiffe eigenthümlich ift.

Die Mafchinen werden feparat *sub II B*, ebenfo die Keffel und Feuerungen *sub II C* des Abfchnittes II und diejenigen befonders beachtenswerthen Objecte an Bord einzelner Schiffe, welche für alle anderen Schiffe gleich zweckdienlich wären, *sub I D* diefes Abfchnittes behandelt.

Perfonendampfer „Frifia". Tafel I zeigt in *Fig. 1* den Längenfchnitt, in *Fig. 2* den Grundrifs des Hauptdeckes und die *Fig. 1* der Tafel III den Schnitt nach dem Hauptfpanten des Dampfers „Frifia" der Hamburg-amerikanifchen Packetfahrt-Actiengefellfchaft. Diefer Dampfer beforgt den Perfonentransport und Poft-Packetdienft zwifchen New York und Hamburg. Das Schiff bietet nichts fonderlich Neues, ift aber in jeder Beziehung rationell und den Anforderungen, die man bislang an einen Perfonendampfer geftellt hat, vollkommen entfprechend gebaut und ausgerüftet und kann als Typus eines der beften heutigen Perfonen-Seedampfer für lange Fahrt gelten.

Das Schiff ift von Caird & Comp. in Greenock ganz aus Eifen conftruirt und an den Stellen *S* durch eiferne Querwände in acht gegenfeitig wafferdichte abgefchloffene Compartiments abgetheilt, fo dafs, wenn in einem diefer Compartiments ein Leck entfteht nur eben diefes Compartiment vom einftrömenden Waffer erfüllt werde, die anderen Räume aber trocken bleiben und das Schiff über See halten. Diefe Dispofition haben faft alle neueren eifernen Schiffe, es wird derfelben *sub D* diefes Abfchnittes nochmals Erwähnung gethan.

Die Mafchine, über welche im zweiten Abfchnitte ausführlicher gefprochen wird, ift nach dem Woolf'fchen Syfteme auf ftarke Expanfion gerichtet, arbeitet mit theilweife überhitztem Dampfe, Oberflächen-Condenfatoren und hoher Initialfpannung.

Das Schiff ift reichlich bemannt. Die „Frifia" bietet aufser für 1000 Cubikmeter Waaren Platz für 108 Paffagiere erfter Cajüte, 133 Paffagiere zweiter Cajüte, etwa 600 Paffagiere des Zwifchendecks und circa 130 Mann Befatzung.

Der Aufgabe, eine fo grofse Anzahl von Perfonen unterzubringen und für die Seefahrt zu verpflegen, entfpricht die Detaileintheilung des Schiffes und haben die in die Figuren der Tafel I eingefchriebenen Ziffern und Buchftaben folgende Bedeutung:

Im Oberdeck im Längenfchnitte: 1 das Ruderhaus, 2 Gangfpiel, das ift eine Winde mit verticaler Trommel, welche mittelft im Obertheile derfelben eingefteckten horizontalen Hebelarmen drehbar ift, 3 Lichtluke für den Salon erfter Claffe, 4 Pavillon für die Stiege der erften Cajüte, 5 Schacht zum Laderaume, 6 Niedergang zur zweiten Cajüte, 7 Mafchinen-Lichtluke, 8 Navigationszimmer, 9 Niedergang zum Zwifchendeck, 10 Lichtluke für die erfte Küche, 11 Ventilationsfchläuche für den Mafchinen- und Keffelraum, 12 Keffelkamin, 13 Commandobrücke, 14 Niedergang in den Keffelraum, 15 Lichtluke für die Dampfküche, 16 Lichtluke für das Rauchzimmer zweiter Cajüte, 17 diverfe Lichtluken und Niedergänge zu den Deckräumen, 18 Maftbäume, 19 Niedergänge ins Zwifchendeck und den Laderaum, 20 Schacht zu den Lade- und Proviantraumen, 21 Dampfwinde, 22 vorderes Gangfpiel und Kettenmanöver.

Im Hauptdeck im Längenfchnitte und Deckriffe: *a* Steuerruder-Achfe, *b* Ventilator der zweiten Cajüte; *c c* Salon erfter Claffe; c^1 bis c^2 (im Deckriffe) Schlafcabinen erfter Cajüte; *d* Credenz erfter Cajüte; *e* Damenfalon erfter Cajüte; *f* Rauchzimmer für die erfte Cajüte; c^1 bis c^4 Cabinen erfter Cajüte: gg^1 Dampfcylinder der Mafchine; hh^1 (im Deckriffe) Zimmer des Capitäns; *i* Apotheke;

i^1 Zimmer des Arztes; k bis k^1 Zimmer der Officiere und Maſchiniſten; *W. C.* Water Cloſets; k^2 Officierscabinen; n Schlächterei; o Waſchraum für die Küche; k^2 Cabinen für Zimmermann, Bootsmann, Koch, Proviantmeiſter etc. etc.; k^3 Unterofficierscajüte; k^4 Cajüte für 18 Diener; p Krankenzimmer für Frauen; p^1 Krankenzimmer für Herren; q Waſchhaus für Frauen des Zwiſchendeckes; q^1 Waſchhaus für Männer des Zwiſchendeckes; r Oelraum; r^1 Laternenkammer; s Waſchhaus für die Heizer; s^1 Waſchhaus für die Matroſen; t Logis für 36 Heizer; t^1 Logis für 30 Matroſen; u Materialkammer für den Bootsmann; v Bugklüſen.

Im zweiten Deck im Längenſchnitte: xx^1 Salon zweiter Claſſe; yy^1 Keſſelräume; zz^1 Schlafräume für Zwiſchendecks-Paſſagiere.

In den übrigen Räumen des Schiffes endlich: *F* die Schraube; *G* die Propellerachſe; *L L* die Laderäume für Waaren und Lebensmittel; *M* die Maſchine; *NN* die Keſſel; *R* Kohlenräume, *T* Raum für Waſſerkiſten; *U* Eisbehälter.

Die Beſatzung beſteht auſser dem Capitän, welcher den Oberbefehl führt, und dem Schiffsarzte und ſeinem Aſſiſtenten aus der Mannſchaft für das Deck, der Mannſchaft für den Maſchinendienſt und der Mannſchaft für die Bedienung der Paſſagiere.

Die Mannſchaft für das Deck iſt in zwei Equipen eingetheilt, von denen jede auf vier Stunden Dienſt vier Stunden Raſt hat, und beſteht aus 4 Officieren, 2 Bootsleuten und 36 Matroſen, inclusive Zimmermeiſter und Segelmacher. Die Mannſchaft für den Maſchinendienſt iſt in drei Equipen eingetheilt, von denen jede auf je vier Stunden Dienſt acht Stunden Raſt hat, und beſteht aus 8 Maſchiniſten und Aſſiſtenten und 36 Heizern und Kohlenziehern. Die Mannſchaft für den Paſſagierdienſt, die Küche, Bäckerei, Fleiſcherei, Proviant etc. zählt je nach der Paſſagierzahl 25 bis 40 Perſonen.

Die Ausrüſtung des Schiffes iſt, ſowie bei den meiſten jetzigen guten Perſonendampfern, für lange Fahrt bewerkſtelligt, und hierin nur von der Ausrüſtung des nachfolgend beſchriebenen Dampfers „Pollux" des öſterreichiſch-ungariſchen Lloyd übertroffen. Die Cajüten ſcheinen genügend ventilirt, das Schiff hat nebſt der früher erwähnten Eintheilung in waſſerdichte Compartiments zehn Rettungsboote, unter dem Kopfkiſſen jedes Bettes je einen Rettungskorb für jeden Paſſagier, Leckpumpen, Feuerſpritzen, Reſerveſtücke für Maſchinen-, Keſſel und Segelwerk, Signalvorrichtungen und alle Apparate zur Beſtimmung des Curſes und der Geſchwindigkeit des Schiffes. Wie weit dieſe Sicherheitsmaſsregeln den beabſichtigten Zweck erfüllen, wird *sub I D* dieſes Abſchnittes erörtert.

Waarendampfer „Pollux". Tafel II veranſchaulicht in *Fig. 1* den Längenſchnitt, in *Fig. 2* und *Fig. 3* zwei Deckriſſe und in Tafel III, *Fig. 2*, einen Querſchnitt nach dem Hauptſpanten des Dampfers „Pollux" des öſterreichiſch-ungariſchen Lloyd.

Derſelbe verkehrt zwiſchen Oſtindien und Trieſt und beſorgt lediglich Waarentransporte, den Poſtdienſt und den für dieſe Linie ſehr mäſsigen Perſonenverkehr.

Das Schiff iſt in dem Arſenale des öſterreichiſch-ungariſchen Lloyd in Trieſt nach den Entwürfen des techniſchen Directors F. Petke gebaut worden, iſt für die Zwecke, denen es zu dienen hat, vorzüglich disponirt und durch die Vollkommenheit ſeiner Maſchine, welche ein neues Syſtem der Dampfüberhitzung realiſirt, ſowie durch ſeine ſehr vollſtändige, mehrere Neuerungen bietende Ausrüſtung muſterhaft.

Die Maſchine iſt von F. Petke erfunden und wird im Abſchnitt II *sub II B.* die übrigen Neuerungen, nämlich ein verbeſſerter Bewegungsmechanismus des Steuerruders, neue Ventilationsſchläuche für die Schiffsräume, beide ebenfalls von F. Petke und ein neuer Schiffs-Leckapparat, von Alexander Friedmann erfunden, werden *sub I D* dieſes Abſchnittes näher beſchrieben und durch dem dortigen Texte beigedruckte Holzſchnitte veranſchaulicht.

Die Raumeintheilung ist durch die drei Figuren der Tafel II sehr gut kenntlich und haben die in die Zeichnungen eingesetzten Ziffern und Buchstaben folgende Bedeutung:

Im Oberdeck: 1 Ruderhaus, 2 Gangspiel, 3 Rettungsboote, 4 Steuerrad, 5 Waarenluken, 6 Dampfkrahn, 7 Niedergang ins Zwischendeck, 8 Lichtluken, 9 Ankerwinde, *a* Rauchzimmer, *b* Buffet, *c* Bad, *d* Water-Clofets, *ee* Cabinen erster Classe, *e*[1] Cabine des Capitäns, *f* Salon erster Classe, *g* Maschinen-Lichtluke, *h* Küche, *g*[1] Kessel-Lichtluke, *k* Deckhaus, enthaltend Abtheilungen für den Lieutenant, Bootsmann, Zimmermann, Koch, Bäcker, dann für die Schiffskanzlei, Postkanzlei, für Bade- und Waschzimmer.

Im Unterdeck: *l* Weindepot, *mm* Postdepot, *nn* Maschinistencabine, *n*[1] Badezimmer, *o* Speisezimmer für die Maschinisten, *p* Maschine, *qq* Kessel, *r* Officierscabine, *s* Damencabine, *t* Salon zweiter Classe, *u* Schlafräume für die Feuerleute, *v* Schlafräume für die Matrosen.

Im Kielraum endlich: *x* die Propellerachse, *y* (im Spantenrisse *Fig. 2*, Tafel III) Friedmann'scher Schiffs-Leckapparat, *z* Klappe zur Siebreinigung mittelst Retourdampf.

Entsprechend dieser Raumeintheilung bietet das Schiff gute Unterkunft für 30 Passagiere erster Cajüte und 18 Passagiere zweiter Cajüte, und ist hiebei lobend hervorzuheben, dass die Cabinen nicht allzubeschränkt und eine verhältnissmässig grosse Anzahl derselben statt wie gewöhnlich für je vier für je nur zwei Personen angeordnet sind. Die sämmtlichen übrigen disponiblen Schiffsräume sind für die Unterbringung der Besatzung und von Waaren eingerichtet, deren letztere dieses Schiff z. B. 12.000 indische Baumwoll-Ballen auf einmal zu laden vermag.

Die Besatzung besteht aus: 1 Capitän, 1 Schiffsarzte, 4 Officieren, 2 Bootsleuten, 1 Schiffs-Zimmermann, 22 Matrosen, 14 Personen für den Passagierdienst, 7 Maschinisten und Gehilfen, 13 Heizern und 9 Kohlenziehern. Die Ausrüstung zählt ausser den vorerwähnten Ausrüstungsgegenständen all' die üblichen Rettungsboote, Rettungskörbe etc. etc. und ist das Schiff, wie alle neueren durch eiserne Querwände in gegenseitig wasserdicht abgeschlossene Compartiments eingetheilt.

Pacificdampfer „Britannia". Tafel IV, veranschaulicht die Längenansicht und drei Deckrisse des Dampfers „Britannia" der Pacific steam navigation Company, von Laird Brothers in Birkenhead sehr schön entworfen und gebaut und für die Linie Liverpool-Lissabon-Rio de Janeiro-Callao, eine der längsten directen Dampferlinien, bestimmt. Das Schiff ist in gleichem Masse für Personen- wie für Waarentransporte eingetheilt und hält insoferne die Mitte zwischen den zwei vorher beschriebenen Schiffen „Frisia" und „Pollux", ist jedoch, wie aus der am Schlusse dieses Abschnittes enthaltenen Tabelle ersichtlich, bedeutend grösser und rascher als diese beiden Schiffe, da sein Deplacement circa 6000 Tonnen seine Maschine 3300 indicirte Pferdekräfte und seine Geschwindigkeit an der gemessenen Meile 15 Seemeilen beträgt.

Das Schiff enthält auf der ersten Cajüte 106 Betten und 32 Sophas, bietet also Unterkunft für 138 Passagiere I. Classe; auf der II. Classe ist für 41 Passagiere vorgesorgt. Alle übrigen disponiblen Schiffsräume sind lediglich für Waarentransporte angeordnet; wenn jedoch das Schiff Auswanderertransporte zu besorgen hat, wie das oft vorkommt, kann das Zwischendeck durch Einstellung geeigneter Bettgestelle bis zu 560 Zwischendeck-Passagiere aufnehmen. Im Uebrigen ist die Raumeintheilung aus den Zeichnungen der Tafel IV nach der ausführlichen Beschreibung der früheren zwei Schiffe leicht kenntlich, und wäre nur hervorzuheben, dass der Salon I. Classe *A* die ganze Breite des Schiffes an dieser Stelle einnimmt, also nicht, wie meist der Fall, der ganzen Länge nach von Cabinen flankirt ist.

Diese Anordnung ist für die Passagiere der hinter dem Salon der „Britannia" disponirten Cabinen *k* bis *k'* sehr vortheilhaft, weil sie nicht, wie in

vielen anderen Schiffen, durch den immerwährenden Lärm im Salon in ihrer Ruhe gestört werden und ist allgemein empfehlenswerth, vorausgesetzt, dass durch geeignet angebrachte Mittelstützen und Versteifungen der breite Salon nicht die Festigkeit des Schiffes beeinträchtige. Die Rauchzimmer, Cabinen für den Capitän und die Schiffsofficiere, sowie ein Damensalon sind im Oberdeck in Deckhäusern, ähnlich wie beim „Pollux" situirt; auch sind an 20 Cabinen, wie bei letzterem erwähnt, für blos 2 Personen, statt durchgehend mit 4 Schlafstellen disponirt, eine Anordnung, die, obgleich mehr Raum absorbirend, für alle Personendampfer zu empehlen wäre, da für Einzelreisende, welche doch die Mehrzahl bilden, vierschläfrige Cabinen gerade so unangenehm sind, wie die ehemaligen gemeinschaftlichen Schlafsalons, diesbezügliche Bequemlichkeit aber die Unannehmlichkeit der Seefahrten leichter überwinden hilft, als grösserer oder kleinerer Luxus in der Decorirung der Speisesalons und dergl.

Die Ladung und Löschung des Schiffes geschieht mittelst zweier Dampfkrahne, ähnlich wie beim „Pollux"; hingegen wird die Bewegung des Steuerruders sehr zweckmässiger Weise durch eine separate kleine Dampfmaschine bewerkstelligt. Sonst ist das Schiff ähnlich wie die „Frisia" in wasserdichte Compartiments eingetheilt und ausgerüstet.

Panzerschiff „Erzherzog Albrecht". Tafel V zeigt in *Fig. 1* den Längenschnitt, in *Fig. 2* einen Grundriss des Hauptdeckes und Tafel VI drei Querseccionen Seiner Majestät Bug-Casemattschiffes „Erzherzog Albrecht", welches bei dem Schiffsbau Etablissement Navale Adriatico in Triest in Bau begriffen ist. Das Schiff ward, wie sämmtliche neueren Seiner Majestät Marine nach den Entwürfen des J. v. Romako, obersten Ingenieurs der k. k. Kriegsmarine, ausgeführt und ist als Ergebniss der Erfahrungen, welche mit der Ramme in der Schlacht bei Lissa im Jahre 1866 gemacht wurden, unter dem unmittelbaren Einflusse des verstorbenen Admirals Tegetthoff im Jahre 1869 in Bau gegeben worden. Die Ramme hatte sich als die wirksamste Waffe und die Manöver in diesem Sinne als die zweckmässigsten erwiesen. Demzufolge ist das Schiff „Erzherzog Albrecht" so gebaut, dass in der Richtung des Rammstevens, das ist in der Kielrichtung, während dem Feinde entgegengerückt wird, die volle Ladung einer ganzen Breitseite nach vorne abgegeben werden könne. Das Schiff verfügt nämlich über acht Stück 9-zöllige in den zwei Decken der Casematte untergebrachte Krupp'sche Kanonen; von diesen acht Geschützen nun können in jedem Deck der Casematte je zwei, im Ganzen also vier in die Stellung der vorderen Geschütze, wie der Deckriss der Tafel V (*Fig. 2*) anzeigt, gedreht werden, und bleiben dann noch vier andere Geschütze, um nach der Seite zu feuern. Nach rückwärts kann in der Kielrichtung nicht geschossen werden, dafür sind die Geschosse nach der Seite feuernd hoch über der Wasserlinie, hiedurch also sehr günstig situirt.

Besonders vortheilhaft ist dieses Schiff bezüglich der Raumeintheilung disponirt, wie diess aus den Zeichnungen der Tafel V und VI hervorgeht. In den Figuren dieser beiden Tafeln haben die daselbst eingesetzten Ziffern folgende Bedeutung:

1 Wohnung des Commandanten, 2 Deckgallerie, 3 Steuerrad, 4 Officierscarré (Speisesalon), 5 5' Stabsofficiers Cabinen, 6 6' Officierscabinen, 7 Steuerei, 8 Unterofficiers-Cabinen, 9 Handpumpen, 10 Licht- und Ventilationsschacht für's Plattform-Deck, 11 Plattform-Deck und Raum für Lebensmittel, 12 Tunnel der Propellerachse, 13 Maschine, 14 Kessel, 15 Camin, 16 Kohlenräume, 17 Unterofficiers-Cabinen, 18 untere Casematte, 19 Obere Casematte, 20 Panzerwände (6-zollige und 8-zollige), 21 Geschütz (9-zöllige Krupp), 22 Gefechts-Steuerrad, 23 Granatenkammer, 24 Pulverkammer, 25 Hähne, um nöthigenfalls Granaten und Pulverkammer unter Wasser zu setzen, 26 Spital, 27 Mannschaftsaborte, 28 Ventilationsschläuche, 29 Officiers-, 30 Mannschaftsbäder, 31 Gangspiel, 32 Cambüse (Kochherd), 33 Kettenklüsen (Bugklüsen), 34 Gestelle für Mannschaftssäcke, 35 Ventilationsschacht für den unteren Raum, 36 Kalafaterei

(Zimmermanns-, Segel- und Tauwerk-Depot), 37 und 38 Räume für allgemeine Schiffsvorräthe, 39 Arreſt, 40 Lichtluken und Niedergänge, 41 (im Spantenriſſe *Fig. 3*, Tafel VI) Friedmann'ſcher Schiffs-Leckapparat, 42 Klappe zur Reinigung des Saugſiebes des Schiffs-Leckapparates durch Retourdampf.

Die Räumlichkeiten zur Unterbringung des Schiffsſtabes ſind ſonach ſehr groſs, für Licht und Luft iſt auch in den Mannſchaftsräumen gut vorgeſorgt. In ſehr zweckmäſsiger Weiſe iſt der Pulver- und Granatentransport angeordnet; die Geſchoſſe und die Munition gelangen nämlich von den direct unter der Caſematte gelegenen Depots durch vom übrigen Schiffsraume getrennte Schächte unmittelbar in die beiden Batterien, während bei anderen Caſemattſchiffen der Pulver- und Munitionstransport ſehr umſtändlich erſt durch Vermittlung des Zwiſchendeckes vor ſich gehen kann, weil bei dieſem letzteren die Maſchinen und Keſſelräume meiſtens unter der Caſematte placirt ſind, für die Pulver- und Granatendepots alſo erſt vor und hinter dieſen Räumen Platz gefunden wird. Die Maſchine wird im zweiten Abſchnitte *sub II B* beſchrieben. Die Ausrüſtung des Schiffes iſt eine ſehr vollkommene, und das erſt ſeit einigen Jahren zur Anwendung gelangte neue Ausrüſtungsſtück „der Friedmann'ſche Schiffs-Leckapparat" *sub I D* dieſes Abſchnittes beſchrieben.

Donaudampfer „Orient". Tafel VII veranſchaulicht in *Fig. 1* die Längenanſicht, in *Fig. 2* den Längenſchnitt, in *Fig. 3* die obere Deckeintheilung und in *Fig. 4* die untere Raumeintheilung des Raddampfers „Orient" der k. k. privilegirten Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft, welcher wohl als der gröſste, raſcheſte und beſteingetheilte Fluſsdampfer in Europa gelten kann. Der „Orient", auf der Schiffswerfte der Geſellſchaft in Altofen nach den Entwürfen ihres Oberingenieurs Jackſon ausgeführt, enthält vier Schlaffalons mit zuſammen 178 Betten (98 für Paſſagiere I. und 80 für Paſſagiere II. Claſſe) und 11 Privatcabinen mit je 4 Betten. Die Raumeintheilung wird durch die in die Figur eingeſetzten Buchſtaben leicht verſtändlich und haben dieſelben folgende Bedeutung:

Im Oberdeck: a^1 Cabine für Steuerleute (im Längenſchnitte iſt *a* das Steuerrad), *b* Piano, *c* Ventilationsſchächte, *d* Deckſalon I. Claſſe, *e* Rauchſalon, *f* Niedergänge, *g* Privatcabinen, *h* Credenz, *i* Maſchinen-Lichtluke, *k* Badezimmer, ll^1 Küche und Vorrathskammer, *w* Water-Cloſet, *m m* Officierscabinen, *n* Poſtconducteur, oo^1 Dienercajüten, *p* Deckſalon II. Claſſe.

Im Unterdeck: *q* Lavoir, q^1 Cabine für Dienerinen, *r r* Damen-Schlaffalon I. Claſſe, *ss* Herren-Schlaffalon I. Claſſe, *t* Maſchine, *u* Keſſel, u^1 Kohlenräume, u^2 Magazine, *v* Cabine für Feuerleute, *x* Herren-Schlaffalon II. Claſſe, *y* Damen-Schlaffalon II. Claſſe, *z* Matroſen, z^1 Dienſtperſonal.

Die Maſchine iſt eine oſcillirende Compoundmaſchine und im zweiten Abſchnitt *sub II B* ausführlich beſchrieben. — Die Hauptdimenſionen ſind in der am Schluſſe dieſes Abſchnittes beigefügten Tabelle enthalten.

Drahtſeil-Schiff „Nyitra". Auf der nebenſtehenden Seite 26 iſt im Holzſchnitte *Fig. 4* eine Längenanſicht und *Fig. 5* ein Grundriſs des Drahtſeil-Dampfers „Nyitra" der k. k. privilegirten Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft. — Die Ketten- und Drahtſeil-Schifffahrt beruht bekanntlich darauf, daſs das Schiff an einem Seile oder an einer Kette, welche ins Fluſsbett gelegt und an den beiden Endſtationen der zu befahrenden Strecke verankert iſt, durch Seil- oder Kettenrollen, welche auf dem Schiffe durch geeignete, kräftige Dampfmaſchinen gedreht werden und das beſagte Seil oder die Kette nach vorne auf- und nach rückwärts abwinden, längs dieſem Seile ſich vorwärtszieht. Die Vor- und Nachtheile dieſer Transportweiſe wurden *sub I B* dieſes Abſchnittes behandelt.

In dem Drahtſeil-Schiffe der *Fig. 4* und *5* iſt *ss* das Drahtſeil, *a* das Seilrad, welches durch die Dampfmaſchine in rotirende Bewegung geſetzt wird, *b* das vordere, bewegliche Leitrad, an welchem das Seil vom Fluſsbette aus in die Höhe

Fig. 4.

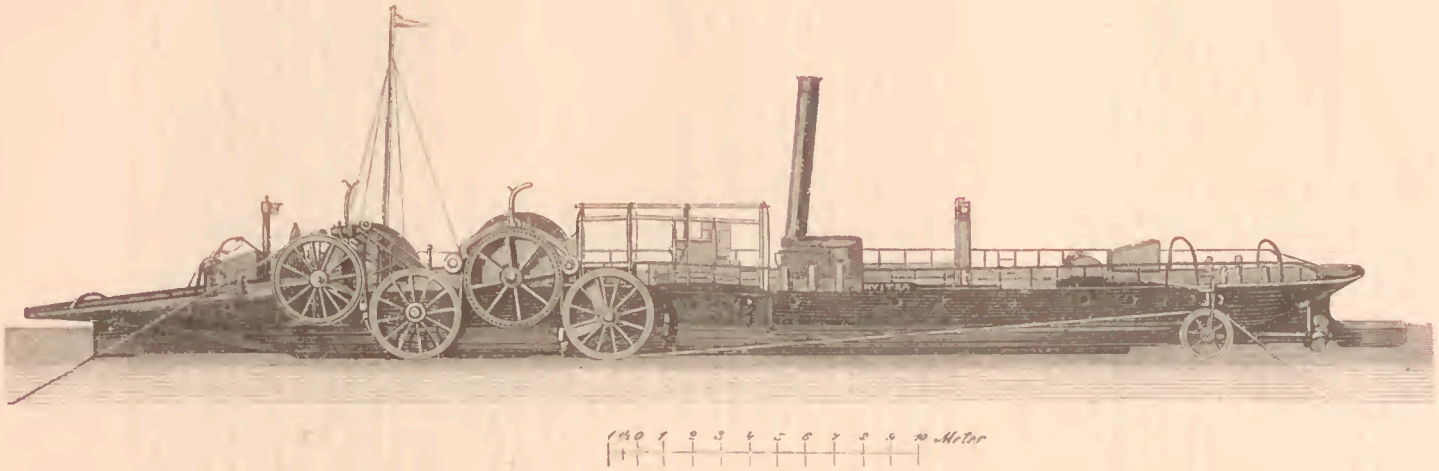
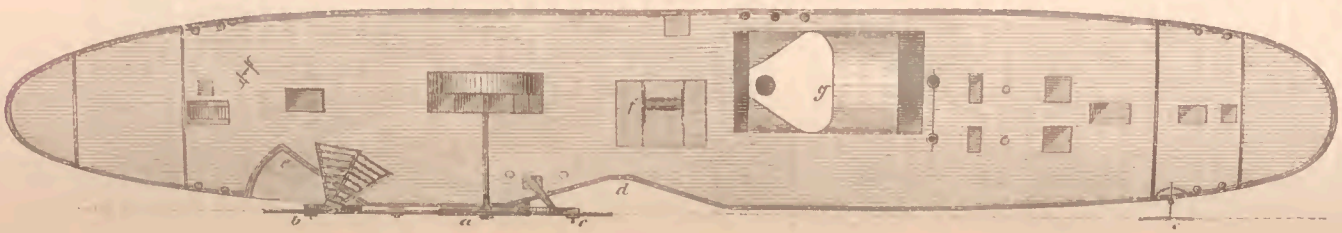
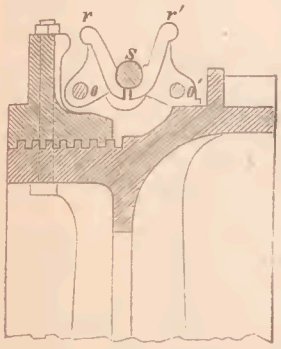


Fig. 5.



gehoben und *c* das rückwärtige Leitrad, über welches das Seil längs dem Schiffe laufend, wieder ins Waſſer niederfällt. Das Seilrad *a* iſt nach einer von Fowler angegebenen Methode ſo conſtruirt, daſs das Seil während der Paſſirung am Umfange des Seilrades zwiſchen einer Art beweglicher Lippen eingezwängt wird, ſo daſs mit der Drehung des Seilrades immer eine neue Stelle des Drahtſeiles vorne gefaſst und nach rückwärts wieder losgelaſſen wird.

Fig. 6.



In der beiſtehenden *Fig. 6* iſt in ein Zehntel natürlicher Gröſse der Querſchnitt des Spurkranzes eines ſolchen Rades veranſchaulicht, wie dieſes an einer von Gebrüdern Sulzer ausgeſtellt geweſenen Maſchine für den Seilbetrieb disponirt war. In dieſer Figur iſt *s* das Drahtſeil und ſind *r r'* die beiden Lippen, welche, um die Zapfen *o o'* drehbar, durch die Action des Seiles gegen die Achſe des Rades gedrückt werden und hiedurch das Seil einklemmen. Kommt durch die Drehung der Trommel dieſer Theil des Spurkranzes nach abwärts zu liegen, dann öffnen ſich die beiden Lippen *r r'* vermöge ihres Gewichtes von ſelbſt, ſo daſs ſie bei der Weiterbewegung, wieder mit dem Drahtſeile in Contact gelangend, dieſem leichte Einlagerung bieten und es ſpäter wieder durch die ſeitliche Preſſung feſthalten können.

Das Drahtſeil-Schiff *Fig. 4* und *5* der Donau-Dampfſchifffahrt-Geſellſchaft hat gegenüber den bisherigen Drahtſeil Schiffen die wichtige Verbeſſerung, daſs es mit zwei Zwillingsſchrauben verſehen iſt, durch welche es, wie dieſs namentlich bei den Stromabwärts-Fahrten nothwendig iſt, die Fahrten unabhängig vom Seile bewerkſtelligen kann.

Ein anderes, neues Syſtem eines ſolchen Drahtſeil-Schiffes, von Jackſon combinirt, iſt in Tafel VIII, *Fig. 1*, in der Vorderanſicht, *Fig. 2* im Grundriſſe veranſchaulicht. Anſtatt das Seil mittelſt eines Lippenrades aufzuziehen, wird dasſelbe, wie in den Zeichnungen deutlich erſichtlich, zwiſchen vier Seilrollen-Paaren durchgezogen. Je vier Rollen *o* bis *o'* ſind wie die Räder einer Achtkuppler-Locomotive mittelſt Kurbeln und Kuppelſtangen miteinander gekuppelt, alle Rollen ſind genau auf den gleichen Durchmeſſer gedreht, haben alſo die gleiche Umfangsgeſchwindigkeit und ſind durch Federanordnungen ſo regulirt, daſs die Einklemmung des Seiles nicht unnöthig ſtark wird. Das Schiff iſt ſeit 1½ Jahren in regelmäſsigem Betriebe und hat ſich das Seil gut gehalten. Die Lenkung des Seiles iſt durch die vordere bewegliche Leitrolle *d* in einfacherer Weiſe bewerkſtelligt, die Auslöſung des Seiles für die freie Fahrt des Schiffes weniger ſchwierig und hat das Seil nicht wie bei dem früher beſchriebenen Seilſchiffe mehrfache Auf- und Abwärtsbiegungen zu beſtehen. Ueberdieſs kann das Schiff unabhängig vom Seil wie ein gewöhnlicher Raddampfer ſtromabwärts, eventuell ſtromaufwärts fahren und Bugſirdienſt verſehen; es iſt zu dieſem Behufe mit Ruderrädern *r r* verſehen, welche durch die Kuppelungen *m n* mit der Triebachſe der Maſchine verbunden werden können.

Auf der nächſten Tafel IX veranſchaulicht *Fig. 3* den Längenſchnitt, *Fig. 4* den Grundriſs und *Fig. 5* den Schnitt nach dem Hauptſpanten eines Kettenſchiffes der Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft. *a a'* ſind die beiden Kettentrommeln, *b* die vordere Kettenführung, an welcher die Kette aus dem Fluſſe gehoben, *b'* die hintere Kettenführung, durch welche dieſelben wieder ins Waſſer gelaſſen wird. *c c'* ſind die Dampfcylinder einer oſcillirenden Compoundmaſchine, welche mittelſt Zahnräder-Ueberſetzung die Achſen der beiden Kettentrommeln treibt. Neu iſt an dieſem Schiffe gegenüber den bisherigen Kettenſchiffen, daſs

dasselbe ähnlich wie das früher beschriebene Drahtseil-Schiff mit Schaufelrädern versehen, auch unabhängig von der Kette Fahrten bewerkstelligen kann. Wird mit der Kette gefahren, so werden durch die Kuppelungen *m n* die beiden Schaufelräder *RR'* ausgelöst; soll frei gefahren werden, so werden dieselben eingelöst und die Kettenrollen laufen leer mit.

Tafel X veranschaulicht den Längenschnitt und zwei Deckrisse eines Fluss-Kriegsschiffes Seiner Majestät Donaumonitor „Maros", von Romako entworfen und vom constructiven Standpunkte insoferne interessant, als es trotz schwerer Panzer, welche den ganzen ober Wasser befindlichen Schiffskörper und drehbaren Thurm umgeben, und zweier completer 24 Pfünder nur 3 ½ Fuss taucht. Als Vertheidigungswaffe ist dieses Schiff sehr beachtenswerth; es vermag die Operationen der Landarmee bei Vertheidigung von Flussübergängen sehr wirksam zu unterstützen und auch auf der unteren Donau vorkommenden Falls einen ausgiebigen Schutz für die nationalen Schiffe zu gewähren, da seine Panzerung gezogenen 8 Pfündern, dem schwersten jetzigen Feldgeschütze, vollkommen widersteht, während seine zwei 24-Pfünder die volle Treffsicherheit der jetzigen besten Marinegeschütze und eine grosse Tragweite entwickeln.

Die Hauptdimensionen sind in der mehrerwähnten Tabelle angegeben. Ueber die Raumeintheilung geben die Zeichnungen der Tafel X genügenden Aufschluss. In denselben bedeuten: *a a'* die zwei Schrauben, *b* Steuerruder, *c c'* Depots, *e* Cabine für Maschinisten und Steuermann, *f* Commandantencabine, *g g'* Maschinen, *k k'* Kessel, *l l'* Kohlendepot (für zusammen 23 Tonnen Kohlen), *m* Thurmmanover, *u* gepanzerter Thurm (Stärke der Panzer 2 Zoll), *o* Steuerthurm, *p* Kanonen (Krupp'sche 24-Pfünder), *q* Pulver- und Munitionsdepots, *r* Bootsmanns-Cabine, *s* wasserdichte Querwände, *t* Lebensmittel-Depot, *u* Mannschafts-Raum, *v* Ankerwinde, *w* Gestelle für Mannschafts-Requisiten, *x* allgemeine Schiffsvorräthe, *y* Vorpique, *z* Panzer.

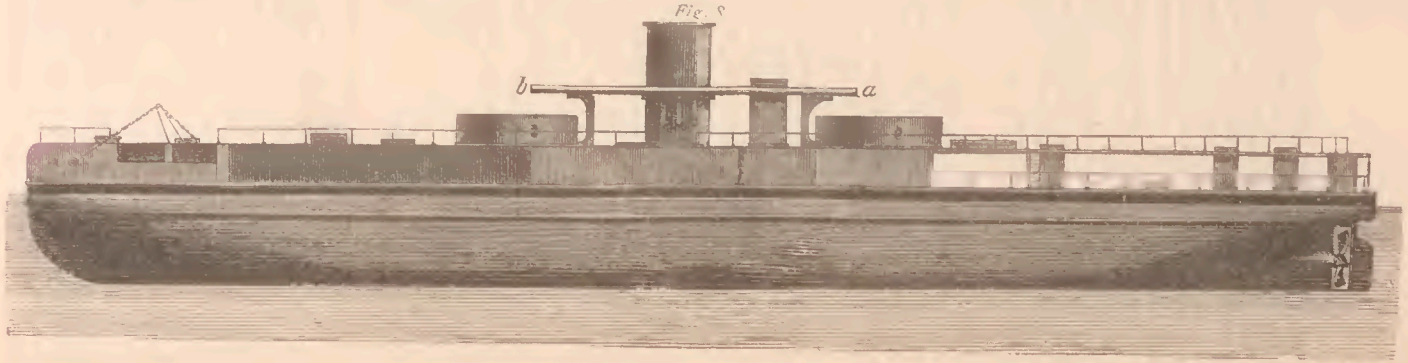
Nebst den bisher beschriebenen Schiffen waren auf der Ausstellung noch die folgenden interessant:

Das Schiff „Santa Rosa", von Laird Brothers in Birkenhead gebaut und auf beistehender Seite 29 in *Fig.* 7 in der Längenansicht skizzirt, wegen der Anordnung seines Oberdecks und der über demselben disponirten Deckhäuser besonders des vorderen Deckhauses. Dieses letztere erstreckt sich vom Mittelschiffe zum Vorderschiffe wie eine Brücke, ringsum in freier Luft und nur durch dünne Säulen und Zugstangen mit dem Deck verbunden. Das Schiff ist für Fahrten im stillen Ocean bestimmt; durch diese Anordnung des Deckhauses wird die Temperatur in demselben viel erträglicher, und da dieses Schiff häufig auch Viehtransporte zu besorgen hat und in diesem Falle das Vieh in den unteren Decken des Vorderschiffes untergebracht ist, so sind die Passagiere des vorderen Decksalons auch vor dem unangenehmen Geruche der eingestellten Stallungen besser geschützt. Die Versteifungen und Zugstangen zwischen dem Oberdeck und dem Deckhause sollen verhüten, dass durch heftige Windanfälle oder durch Sturzwellen diese Deckcabinen nicht davongetragen werden können, wie diess wohl schon mit grossen Deckfalons geschehen ist, welche ganz unmittelbar auf dem Oberdeck ruhend disponirt waren. Ist eine solche Gefahr wirklich vermieden und sollte diese Anordnung des Deckhauses, welche schon bei mehreren Schiffen des stillen Oceans angebracht ist, sich bleibend als vollkommen sicher erweisen, dann ist dieselbe, auch wenn, wie zu hoffen, die gleichzeitige Beförderung von Vieh und Passagieren auf einem und demselben Dampfer mit der Zeit aufhören wird, für Personendampfer beachtenswerth, wiewohl der Luftwiderstand eines solchen Schiffes ein bedeutender sein muss und auch die Reduction der Bordhöhe für die Seetüchtigkeit nicht günstig sein mag.

Das Schiff „Windsor Castle", für die Caplinie der Gesellschaft Donnald Currie & Comp. von der berühmten Firma Rob. Napier & Comp. in Glasgow

Fig. 7.

Fig. 8



Länge 329 Fuſs 8 Zoll engliſch. — Breite 53 Fuſs 10 Zoll. — Deplacement 10.000 Tonnen. — Indicirte Pferdekräfte 10.000.

gebaut, ist ähnlich wie der vorbeschriebene „Pollux“ lediglich für Waarentransport eingerichtet. Es bewerkstelligt die Fahrt von London nach dem Cap der guten Hoffnung regelmäfsig in 22½ Tagen, ist somit der rascheste Dampfer dieser Linie und befährt auch die Linie Calcutta-London angeblich mit grofserer Geschwindigkeit als die concurrirenden Waarendampfer. Es ist jedenfalls im Verhältnisse zu seiner Maschine, welche nur 1200 Pferdekräfte indicirt, geschwind. Besonders beachtenswerth ist die Anordnung der Commandobrücke bei diesem Schiffe. Dasselbe hat im Mittelschiffe eigentlich zwei Commandobrücken, die eine im gewöhnlichen Niveau, die andere um Manneslänge höher disponirt; ebenso sind zwei Steuerruder, eines wie gewöhnlich im Ruderhause rückwärts und eines auf der ersten Commandobrücke angebracht. In der Nähe der Küsten, bei den Einfahrten in Häfen, bei Passirung des Suez-Canales, überhaupt in Passagen, wo grösere Achtsamkeit erheischt wird, besteigt der Steuermann die erste und der Capitän die höhere zweite Brücke, so dafs letzterer über das vordere Castell hinweg eine bessere Uebersicht hat, und der Steuermann in seiner nächsten Nähe die Befehle unmittelbar mündlich bekommen kann.

Das Schiff „The Anglian“ von Attken und Mansel, Glasgow, gebaut und der Union Steam Ship Co. gehörig, besorgt Waarentransporte von Southampton übers Cap der guten Hoffnung nach Zanzibar. Es bietet nichts Neues, ist aber richtig und dem Stadium, auf welchem sich der Schiffsbau heute befindet, entsprechend eingerichtet und sind dessen Dimensionen, wie die der anderen Schiffe in der am Schlusse dieses Abschnittes befindlichen Tabelle angegeben, geeignet, die Urtheilsfähigkeit über derartige Schiffe zu vervollständigen.

Das Thurm-Panzerschiff „Peter der Grofse“, vom kaiserlich-russischen Admiral Popoff construirt, ist als Gegensatz des früher beschriebenen Bugcasematt-Schiffes „Erzherzog Albrecht“ und Typus einer ganzen Classe von Schiffen besonders interessant. Authentische Zeichnungen oder sonstige ausführlichere Mittheilungen konnten nicht rechtzeitig beschafft werden, die wohl lehrreich gewesen wären, da Popoff als einer der besten Schiffsconstructeure anerkannt ist und demnach vorausgesetzt werden kann, dafs bei diesem Schiffe manche Unzukommlichkeiten, welche viele bisherige Thurm-Panzerschiffe geboten haben, vermieden sind. Um übrigens eine Idee von dem Schiffe zu geben, ist auf Seite 21 in *Fig. 8* eine Skizze des ausgestellt gewesenen Blockmodelles veranschaulicht.

Ein Kanonenboot, von der Mekaniska Werkstad von Motala für die schwedische Scheerenflotte construirt, sah ungefähr wie ein unterseeisches Seeschiff aus, dessen über Wasser ragender Theil lediglich ein holzerner massiver, mit schwachen Panzern verkleideter Aufbau war, aus welchem in der Mitte des Schiffes ein fixer Thurm hervorragte, dessen Stückpforte in der Kielrichtung sich befindet und mit einer kräftigen Kanone armirt war. Das Schiff hatte vorne ein Steuerruder mit Handbühne und das Hauptsteuer wie bei dem Donaumonitor „Maros“ im Thurme durch den Panzer gedeckt.

Ein Blockmodell der kaiserlich brasilianischen Schaluppe „Trajano“, war durch die neue Form des Schiffskörpers interessant, welche nach einer Erfindung des Chefingenieurs der brasilianischen Marine Augusto de Carvalho construirt ist. Die Constructionslinien dieses Schiffes sind auf beistehender Seite 32 veranschaulicht. Herr Carvalho geht von der Ansicht aus, dafs die jetzigen Seeschiffe durch die V-Form, welche die Spanten des Vordersschiffes darstellen, bei Vorwärtsbewegung des Schiffes zur Bildung von Verticalcomponenten des Widerstandes der zu verdrängenden Wassermasse Anlafs geben, welche zur Folge haben, dafs das Schiff vorne, je grösser die Geschwindigkeit ist, umsomehr gehoben wird und hiedurch der Geschwindigkeit des Schiffes sehr nahe Grenzen setzen. Herr Trajano substituirt desshalb den üblichen V-Spanten des Vordertheiles des Schiffes U-Spanten, welche die Bildung dieser Verticalcomponenten verhüten und in Folge dessen dem Schiffe bei gleichem Kraftaufwande eine

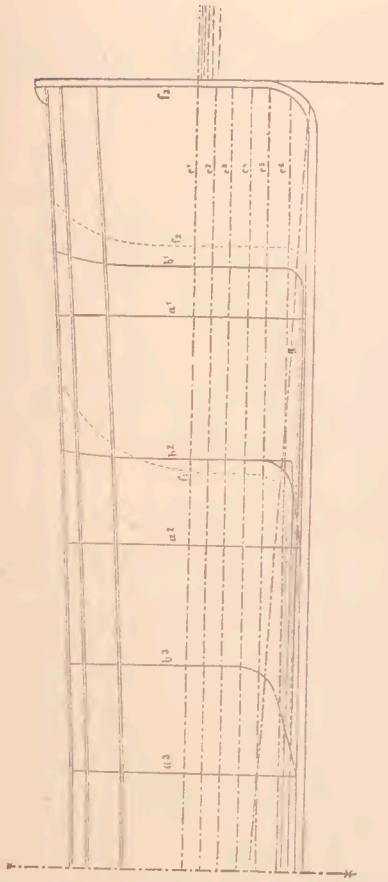


Fig. 9.

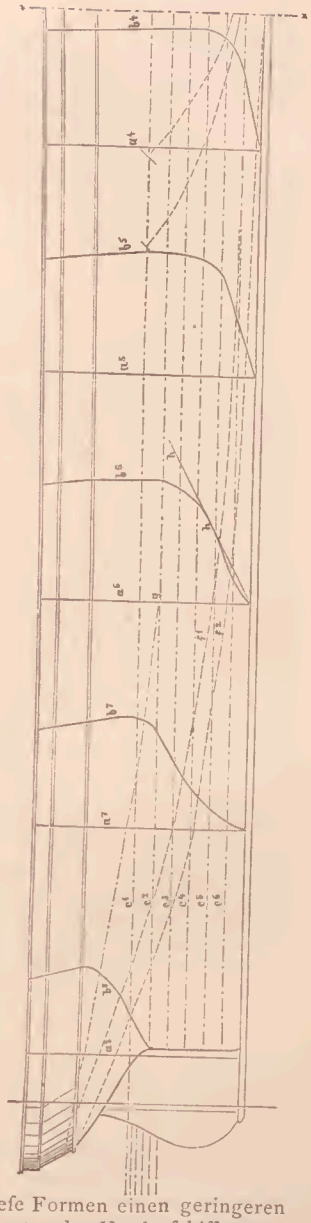


Fig. 10.

gröſsere Geſchwindigkeit ermöglichen. Auf beiſtehender Seite 32 ſtellt *Fig. 9* den Vordertheil des Schiffes dar, bei welchem a^1 b^1, a^2 b^2, a^3 b^3 die halben Spanten in den Ebenen a^1 a^2 a^3 des Schiffes darſtellen, welche von den bisher üblichen Spantenformen entſchieden abweichen, während *Fig. 10* das Hinterſchiff darſtellt, in welchem die Spantenformen a^4 b^4 bis a^8 b^8 den bisherigen Spantenformen ſich mehr anſchlieſsen. Die Spanten des Vorderſchiffes ſind ſo gewählt, daſs die Kniemittel der Spantenlinien in einer geraden, wenig geneigten Linie *g* zu liegen kommen. Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daſs dieſe Formen einen geringeren Schiffswiderſtand verurſachen als die bisherigen V-Spanten des Vorderſchiffes, und Verſuche, welche die braſilianiſche Marine mit Schaluppen nach dieſer neuen Schiffsform im Vergleiche mit alten Schaluppen ausgeführt hat, haben ergeben, daſs der Unterſchied zu Gunſten dieſer neuen Formen um ſo gröſser wird, je

gröſser die Geſchwindigkeit der Schiffe iſt. Es iſt ſonach anzunehmen, daſs bald Verſuche mit groſsen Schiffen nachfolgen werden und wäre es ſehr glücklich, wenn nach ſo vielen unglücklichen Verſuchen, betreffend die Modificationen der Schiffsformen, endlich eine Verbeſſerung, auch im groſsen Maſsſtabe angewendet, ſich als dauernd zweckmäſsig erweiſen ſollte.

Sehr intereſſant war auch eine vom Stabilimento tecnico Triestino, dem gröſsten und mit Recht berühmten Schiffsbau-Etabliſſement Oeſterreichs, ausgeſtellte Modellcollection von Schiffen vom Jahre 1600 bis heute.

Auſser den bisher beſchriebenen und zumeiſt in Zeichnung veranſchaulichten Schiffen waren noch eine groſse Anzahl Schiffe ausgeſtellt, welche die einen oder anderen der für die früheren Schiffe erwähnten Vorzüge beſaſsen oder abſolut nichts Neues boten, oder deren Verbeſſerungen, namentlich bei Segelſchiffen, welche ſeit der Erfindung der Klipper an das Maximum ihrer Leiſtungsfähigkeit angelangt zu ſein ſcheinen, ganz untergeordnete ohne beſondere Tragweite ſind, ſo achtenswerth ſie auch ſein mögen. So hat der bekannte holländiſche Schiffbauer Smit & Sohn in Kinderdyk unter Anderem Zeichnung und Modell ſeines Dreimaſt-Klippers „Noah" (900 Tonnen Gehalt) ausgeſtellt, welcher ſchon ſeit dem Jahre 1857 allerdings ſehr erfolgreich ſeine Reiſen von Batavia nach Holland binnen durchſchnittlich 84 Fahrtagen bewerkſtelligt, aber für heute nur inſoferne Neues bietet, als dieſe Leiſtungen auch von heute gebauten Segelſchiffen nicht übertroffen werden können.

Nur in der italieniſchen Abtheilung waren ſehr ſchöne Blockmodelle für Schiffskörper von Segelſchiffen mit Aushilfsmaſchinen ausgeſtellt und zu erſehen, daſs in dieſem Lande die Wichtigkeit ſolcher Schiffe ſehr richtig erkannt und benutzt wird. Da aber dieſe Schiffe nie im Längenſchnitt und auch von den Aushilfsmaſchinen weder die Art ihrer Unterbringung im Schiffsraume noch ſonſtige Details angegeben waren, ſo können dieſe ſonſt für den Waarenhandel höchſt wichtigen Schiffe an dieſer Stelle nicht durch Specialzeichnungen veranſchaulicht werden. Doch ſei ganz kurz erwähnt, daſs für Segelſchiffe mit Aushilfsmaſchinen die Maſchine am beſten im Achter, reſpective in den hinteren Räumen des Schiffes, nahe dem Steuerruder untergebracht wird und im Allgemeinen die Anzahl der indicirten Pferdekräfte derſelben bei kleineren Segelſchiffen mit $^1/_6$, bei gröſseren mit $^1/_{10}$ und noch weniger der Anzahl Pferdekräfte eines gleich groſsen Perſonendampfers bemeſſen wird.

Endlich ſei noch beigefügt, daſs für Segelſchiffe mit Aushilfsmaſchinen jene Vorrichtungen beſondere Bedeutung haben, welche es ermöglichen die Schiffsſchraube für die Zeit, da mit Segel gefahren wird, leicht und raſch auszulöſen und aus dem Waſſer zu heben, und ebenſo jene Schraubenconſtructionen wichtig ſind, welche, ohne ihre Feſtigkeit zu ſchmälern, es ermöglichen, die Flügel leicht und bequem in eine ſolche Stellung zu bringen, daſs ſie nicht, wie jetzt die fixe Schraube, während der Segelfahrt den Waſſerwiderſtand ſteigern und die Lenkbarkeit des Schiffes beeinträchtigen. Es waren auf der Ausſtellung dieſsbezüglich mehrere Vorſchläge vorgebracht, doch war keiner derſelben noch vollkommen genug, um hier gut empfohlen werden zu können.

Sicherheitsapparate auf Schiffen.

Für die Sicherheit der Schiffe und Perſonen auf denſelben bei Unfällen ſind vielfache Vorkehrungen getroffen. Wenn dieſelben manchmal unzureichend ſich erweiſen, ſo liegt dieſs weniger an den Apparaten ſelbſt, als an der Art ihrer Verwendung. So macht die bisherige Gewohnheit, die Rettungsgürtel in den Cabinen unter den Matratzen oder Kopfkiſſen der Bettſtellen unterzubringen, oft den ganzen Rettungsgürtel nutzlos. Bei Unfällen kommen die aufgeſchreckten Paſſagiere meiſt erſt auf das Deck, um ſich über das Vorgefallene zu erkundigen, und wenn

Gefahr vorhanden ift, fteigen fie gar felten wieder in den Schiffsraum hinab, um die Rettungsgürtel zu holen, können diefs auch meift gar nicht, weil die nach dem Deck flüchtenden Paffagiere die Stiege occupiren. Die Rettungsgürtel müfsten am Verdeck und dort nicht etwa in wohl verfchloffenen Kiften, fondern in leicht zugänglicher Weife untergebracht fein.

Die Eintheilung eines Schiffes in wafferdichte Compartiments ift im Principe eine vorzügliche Sicherheitsvorkehrung und follte für Perfonendampfer obligatorifch fein, doch müfste fie auch immer richtig durchgeführt werden. Die Abtheilungswände find oft nicht feft genug und ift vorgekommen, dafs fie bei eintretendem Wafferdrucke durchriffen. Jetzt find die Compartiments meift durch offene kleine Thüren oder Schieber in Verbindung; das geht noch an, wenn die Handhaben fich in den oberen Schiffsräumen befinden, ift aber fehr bedenklich, wenn diefelben, wie mitunter der Fall, in den unterften Schiffsräumen an Stellen angebracht find, von denen dem Manne, der mit dem Schliefsen der Oeffnungen beauftragt wird, während der Gefahr ein Entkommen fchwer erfcheint.

Die Art und Weife, wie jetzt die Rettungsboote von den Schiffen in die See gelaffen werden, bietet viele Mängel. Bei unruhiger See ift Gefahr, dafs das Rettungsboot durch die Schwankungen des Schiffes während des Herablaffens an die Schiffswand anfchlägt und zerfchellt; berührt das Boot bereits die Waffer fläche, fo wäre es wichtig, dafs dasfelbe von den zwei Takeln, an denen es hängt gleichzeitig losgelöft werde, da fonft, befonders bei einem in Bewegung befindlichen Schiffe, das Rettungsboot, zumal wenn das vordere Seil zuerft gelöft wird, leicht mit dem Bug unters Waffer fahren oder umfchlagen kann; endlich find die Boote felbft nicht immer fo in Stand gefetzt, dafs fie im Momente des Bedarfes für die See vollkommen geeignet wären. Es waren nun diefsbezüglich mehrere Vorfchläge zur Ausftellung gebracht, welche im Wefentlichen darauf hinzielten, dafs die beiden Haken, an welchen das Rettungsboot aufgehängt ift, gleichzeitig durch eine gemeinfchaftliche Zugleine von einem der mit dem Boote herabgelaffenen Leute gelöft werden können. Der Hauptnachtheil diefer Vorrichtung ift, dafs, wenn der Mann im Boote die betreffende Zugleine anzieht, bevor noch das Rettungsboot im Waffer fchwimmt, ein Fall, der in den Momenten grofser Gefahr und grofser Verwirrung gar leicht vorkommen kann, das Boot und die zu Rettenden erft recht verloren find. Die wefentliche Bedingung aber, dafs die Haken fich zweifellos erft dann löfen können, wenn das Rettungsboot bereits im Waffer richtig fchwimmt, ift durch keinen der gemachten Vorfchläge realifirt.

Rettungsboote und Rettungsgürtel kommen übrigens erft ins Treffen, wenn die anderen Sicherheitsvorkehrungen für das Schiff felbft nicht ausreichend waren. Unter diefen nun fpielen die Pumpen, welche für den Fall einer Leckbildung oder einer Ueberfluthung durch Sturzwellen das Waffer aus dem Kielraume zu fchaffen haben, die fogenannten Schiffsleck-Pumpen, eine Hauptrolle.

Für diefe gilt ganz befonders, was früher angedeutet wurde, dafs fie nämlich nicht nur verläfslich wirken, fondern auch fo disponirt fein follten, dafs zu ihrer Ingangfetzung oder, wenn die Saugfiebe fich verftopfen, zu deren Reinigung nicht erft in den Kielraum hineingekrochen werden mufs, denn in Momenten entfchiedener Gefahr bewahrt felbft der Befonnenfte doch nur an folchen Stellen feine Ruhe und hält nur dort aus, wo er beftimmte Hoffnung hat, für den Fall der Unwirkfamkeit feiner beften Bemühungen rafch ins Freie gelangen zu können. Die Ingangbringung einer Schiffsleck-Pumpe mufs in der einfachften Weife wie durch einen Ruck gefchehen können und darf nicht, wie fchon vorgekommen, ein Schiff defshalb untergehen, weil bei der Ingangfetzung der Dampfpumpe in der Eile ein Purgirhähnchen zu öffnen vergeffen und in Folge deffen der Cylinderdeckel durchgeftofsen und die Wafferförderung behindert wurde. Die Pumpe mufs fo befchaffen fein, dafs die Verunreinigungen des Kielwaffers, wie Kohlenklein u. dergl., welche das Saugfieb paffiren können, auch durch die Pumpe, ohne

irgend welche Störungen hervorzubringen, follen durchkommen können, das Saugfieb aber, auch ohne zugänglich zu fein, felbftwirkend gereinigt werden könne. Eine Schiffsleck-Pumpe mufs immer unabhängig von der Schiffsmafchine functioniren können; denn nicht nur, dafs manche Unfälle ein Stehenbleiben der Schiffsmafchine impliciren, mufs a priori auch in den Fällen, wo mittelft des Condenfators gepumpt werden kann, da diefer lediglich für reines Waffer eingerichtet ift, auf häufige Unterbrechungen gerechnet und für fofort bereite Erfatzpumpen vorgeforgt werden, umfomehr, als ein Revidiren des Condenfators meift gar viel Zeit erheifcht, und wenn unterdeffen das Waffer bis zu den Feuerroften fteigt und die Keffelfeuer auslöfcht, es mit allem Pumpen zu Ende ift. Endlich foll eine Schiffsleck-Pumpe möglichft wenig bewegliche Theile haben, um möglichft wenig Fürforge für Inftandhaltung zu erheifchen, denn bei Mafchinen, welche nur felten zu functioniren brauchen, wird, wenn man ihrer bedarf, gar leicht etwas überfehen.

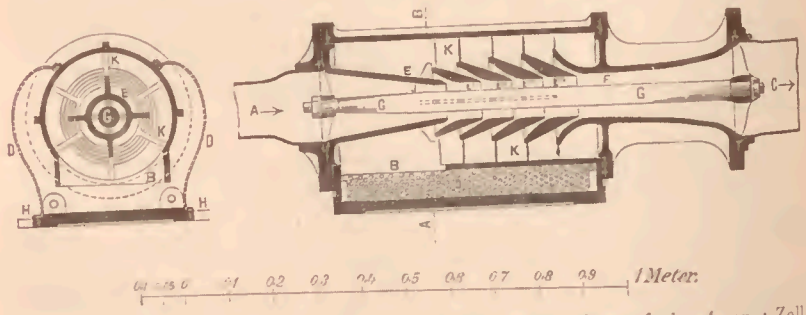
Natürlich hat hier auch der Dampf- und Kohlenverbrauch feine grofse Bedeutung, und können all' die vorftehenden Bedingungen erfüllt und gleichzeitig der Kohlenverbrauch einer folchen Pumpe ökonomifch geftaltet werden, dann wäre ein wichtiges Problem vollkommen gelöft.

Eine folche Schiffsleck-Pumpe exiftirt aber bislang nicht und wäre es erfreulich, wenn das vorftehend Gefagte zur Conftruction einer folchen Anlafs gäbe.

Inzwifchen dürfte der vom Berichterftatter in den letzten Jahren erfundene und als „Friedmann'fche Schiffsleck-Pumpe" in Anwendung gekommene Apparat, weil er mit Ausnahme des grofsen Kohlenverbrauches fämmtliche vorbefchriebene Bedingungen vollkommen erfüllt, gute Dienfte leiften.

Befagter Apparat, beiftehend in *Fig. 11* im Längenfchnitt, in *Fig. 12* im Querfchnitt veranfchaulicht, beruht auf dem Principe der Dampfftrahl-Pumpen und vermag per Stunde 10.000 Cubikfufs Waffer aus dem Kielraume zu fchaffen. Der Apparat nimmt fehr wenig Raum (etwa $\frac{1}{2}$ Cubikmeter) ein, und kann defshalb im

Fig. 11. *Fig. 12.*



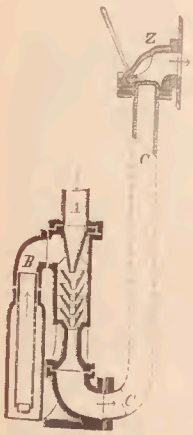
Kielraume des Schiffes leicht untergebracht werden. Ein Dampfrohr *A* von 4 Zoll Durchmeffer entnimmt den Dampf von den Dampfkeffeln mit Umgehung der Dampfmafchine und führt ihn durch eine $2\frac{1}{4}$ zöllige Dampfdüfe *E* in die Schiffsleck-Pumpe. Dafelbft paffirt der Dampf eine Anzahl von Düfen E' E' E'' E''', in welchen das Waffer des Kielraumes, nachdem es das Saugfieb *D* paffirt hat, zum Dampfftrahle gelangt, mit diefem fich fucceffive in dünnen, ringförmigen Schichten mengt, fo den Dampf vollftändig condenfirt und gleichzeitig einen Theil feiner lebendigen Kraft übernimmt. Diefer zufolge tritt das Waffer mit grofser Gefchwindigkeit in die Enddüfe *F* ein, durch welche es ins Waffer-leitungs-Rohr *C* gelangt und fchliefslich in die See hinausftrömt. Dadurch, dafs das Waffer im Apparate nur fucceffive propulfirt wird, werden die fonft fo heftigen Stofsverlufte vermieden und wird die verhältnifsmäfsig grofse Wafferquantität mit folcher Sicherheit

befördert, dafs ein einfaches Oeffnen des Dampfhahnes genügt, um den Apparat fofort und unfehlbar in Thätigkeit zu verfetzen. Damit fich im Apparate nicht ein uncondenfirt bleibender Dampfkern bilden könne und der entwickelte Wafferftrahl, der hier wie eine Art Waffergefchofs wirkt, recht compact werde, ift durch die Achfe des Apparates ein cylindrifcher Metalldorn *G* gezogen, welcher an den beiden Enden des Apparates central gehalten und befeftigt ift.

Im Verlaufe des Wafferausftrömungs-Rohres ift eine Klappe (in den Spantenriffen der Taf. III, *Fig. 2* mit *Z* und Taf. VI, *Fig. 3* mit der Ziffer 42 bezeichnet) angebracht, welche, wenn das Saugfieb im Kielraume fich durch Kohlenklein oder fonftige Unreinlichkeiten verlegt, während der Wirkfamkeit des Apparates auf zwei oder drei Secunden gefchloffen wird. Hiedurch fchlägt der Dampf durch das Saugfieb in den Kielraum zurück und reinigt dasfelbe faft augenblicklich; fowie die Klappe wieder geöffnet wird, pumpt der Apparat fofort das Waffer des Kielraumes wieder in die See, ohne dafs man vorher etwa wieder das Dampfventil irgend fchliefsen und von Neuem öffnen müfste. Der Apparat hat weder Ventile noch fonft bewegliche Beftandtheile und kann vorausfichtlich nicht in Unordnung gerathen.

Der grofse Kohlenverbrauch, welchen diefer Apparat verurfacht, fo zwar, dafs er in vollem Betriebe den Dampf eines grofsen Schiffskeffels von 200 bis 250 Quadratmeter Heizfläche erheifcht und diefs, trotzdem er blos den dritten oder vierten Theil des Dampfes der früheren Injectoren confumirt (die übrigens folche Wafferquantitäten überhaupt nie bewältigen konnten), macht denfelben für einen continuirlichen Betrieb untauglich. Auch kann in Folge deffen fein Zweck lediglich nur der fein, dafs er vermöge der grofsen Sicherheit, mit welcher er arbeitet und zufolge der Augenblicklichkeit feiner Wirkung, erftens bei einer Leckbildung fofort activirt wird, und hiedurch das Waffer im Kielraume niedergehalten wird, bis die gewöhnlichen Dampfpumpen in Thätigkeit gefetzt werden, welches letztere bei der kräftigen Referve, welche ein folcher Apparat bietet, mit mehr Ruhe gefchieht, und dafs er zweitens während der Intervalle, während welcher die gewöhnlichen Pumpen zufolge der vielen Zufälligkeiten, denen fie unterliegen, immer in Ordnung gebracht werden müffen, das Waffer aus dem Kielraume fchafft.

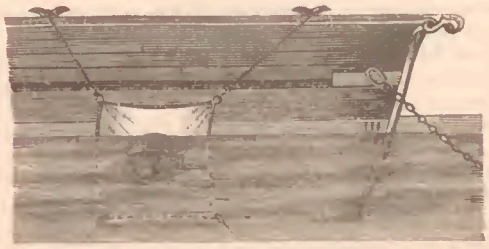
Fig. 13.



Die nach dem gleichen Syfteme wie der Schiffsleck-Apparat conftruirten kleineren Apparate, welche 5- bis 6000 Cubikfufs die Stunde liefern, dienen als Waffer-ballaft-Pumpen und find fchon auf mäfsigeren Dampfverbrauch gerichtet, ebenfo die ganz kleinen, *Fig. 13* dargeftellten, welche je nach ihrer Gröfse von 100 bis 1000 Cubikfufs Waffer die Stunde fördern und zum Auspumpen des im Kielraume fucceffive fich anfammelnden Sodwaffers angewandt werden. Diefe letzteren werden im Schiffe nur bei Dampfüberflufs durch den Dampf, welcher fonft durch die Sicherheitsventile entweichen würde, in Thätigkeit gefetzt und gefchieht auch bei diefen Apparaten die Siebreinigung in ganz ähnlicher Weife wie bei dem grofsen Schiffsleck-Apparat durch einen im Laufe des Druckrohres angebrachten Hahn oder Schieber *z*.

Sehr intereffant und empfehlenswerth ift das von dem Schiffslieutenant der ruffifchen Kriegsmarine Ingenieur Makarof vorgefchlagene Mittel zum Verftopfen oder vielmehr zum Abfchliefsen leck gewordener Stellen am Schiffskörper. Makarof fchlägt hiefür eine Art Pflafter vor, welches, aus filzartigem, weichem, aber doch dichtem Materiale angefertigt, wie ein grofser, viereckiger Teppich ausfieht, der an den vier Ecken mit Ringen und

Fig. 14.

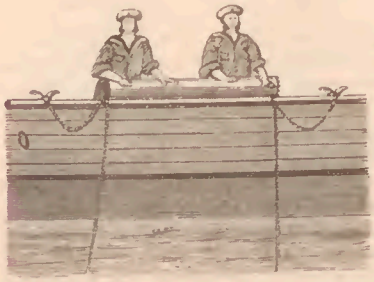


Seilen verſehen iſt. Entſteht ein Leck, ſo wird, wie beiſtehende Skizze *Fig. 14* veranſchaulicht, dieſes Tuch über die lecke Stelle gebracht und durch die beſagten vier Seile unverrückbar gehalten, während der Aufsendruck des Waſſers ein ziemlich dichtes Anliegen dieſes Pflaſters an die äuſsere Schiffswand von ſelbſt bewerkſtelligt (vorausgeſetzt daſs das Leck nicht an einer ſolchen Stelle des Schiffes ſich bildet, wo die Spanten desſelben eine nach auſsen hin hohle V-Form bieten, da natürlich bei einer ſolchen die vier Taue, durch welche das Tuch an den Enden angezogen wird, ein Anliegen desſelben an der Schiffswand nicht zuliesen).

Fig. 15.

Um die unteren zwei Ecken des Rettungstuches unter dem Waſſer feſtzuhalten, werden zuerſt zwei Taue unter das Kiel des Schiffes durchgezogen; *Fig. 15* veranſchaulicht dieſe Manipulation: Es wird für jeden der zwei unteren Ringe des Rettungstuches ein Seil, welches in der Mitte durch ein Gewicht belaſtet iſt, vor dem Bug des Schiffes von zwei Matroſen ins Waſſer gelaſſen; wenn es tief genug geſunken iſt, läuft der eine Matroſe Backbord (an der linken), der andere Matroſe Steuerbord (entlang der rechten Bordwand) gegen die Stelle hin, wo das Leck ſich befindet. Iſt dieſs geſchehen, dann werden die unteren Enden des Rettungstuches an je eines der unter das Kiel durchgezogenen Seile befeſtigt, das Tuch ins Waſſer über die lecke Stelle gerollt, wie in *Fig. 16* ſkizzirt, und feſt angezogen. — Ein Zeugniſs des ruſſiſchen Admirals Butakow beſtätigt, daſs ſolche Rettungstücher ſeit dem Jahre 1870 in der ruſſiſchen Marine verwendet werden und mehrfach ſich ausgezeichnet bewährt haben. Butakow iſt eine Autorität erſten Ranges, deſſen Zeugniſs alſo von gröſster Wichtigkeit; und da überdieſs die Beſchaffung eines ſolchen Tuches ſehr wenig koſtſpielig und die Uebung zum Durchziehen von Seilen unters Kiel und zum Herablaſſen eines ſolchen Rettungstuches ſehr leicht erlangt iſt, ſo wäre es ſehr angezeigt, wenn jedes Schiff dieſes einfache Rettungsmittel an Bord haben würde.

Fig. 16.



Bezüglich der Steuerung der Schiffe hat das alte Steuerruder ſeine Herrſchaft bewährt und von den früheren Vorſchlägen, denen zu Folge die Steuerung unabhängig vom Steuerruder bewerkſtelligt werden ſollte, war auf dieſer Ausſtellung nichts zu ſehen. Es iſt wohl gewiſs, daſs für ein in Bewegung befindliches Schiff das Steuerruder das bequemſte Mittel zur Lenkung desſelben iſt. Aber bei

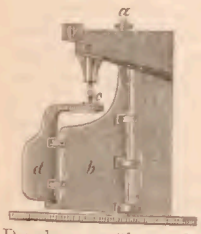
diefem ift die Steuerfähigkeit eines gegebenen Schiffes nicht nur von der Gröfse und Art des Steuerruders, fondern wefentlich auch von der Gefchwindigkeit des Schiffes bedingt, und da es oft Fälle gibt, wo das Schiff nicht in voller Gefchwindigkeit befindlich einer erhöhten Steuerfähigkeit bedürftig wäre, erachtet der Berichterftatter, dafs das anfcheinende Aufgeben aller früheren Beftrebungen, eine Lenkbarkeit des Schiffes, zur Referve wenigftens, auch unabhängig vom Steuerruder bewerkftelligen zu können, bedauernswerth ift.

Hydraulifche und Dampf-Steuervorrichtungen waren nicht ausgeftellt. Doch exiftiren derfelben mehrere und verdienen grofse Aufmerkfamkeit. Befonders die hydraulifchen Steuervorrichtungen würden den Vortheil bieten, dafs fie die Steuerung immer vom Mittelfchiffe, den Steuermann in der Nähe des Capitäns, geftatten würden, und hiebei gleichzeitig die jetzige primitive Kettenzug-Vorrichtung aufser Dienft käme. Es würden ftatt ihrer die mehr Sicherheit bietenden Wafferleitungs-Rohre zur Verwendung gelangen und unter Einem für die Perfonendampfer das bewufste Geklirre verfchwinden, welches oft die Paffagiere glauben läfst, dafs das Schiff gerade im Begriffe ift, aus den Fugen zu gehen.

Die ausgeftellten Steuervorrichtungen enthielten übrigens manche beachtenswerthen Details. So war in der italienifchen Abtheilung an dem italienifchen Kreuzer „Il Caraciolo", welcher mit einer Zwillingsfchraube verfehen ift, je ein Steuerruder in der Achfe jedes der beiden Propeller angebracht und die beiden Steuerruder fo mit einander gekuppelt, dafs fie fich immer parallel bewegen mufsten. Diefe Anordnung dürfte für manche Fälle, befonders bei Zwillingsfchrauben, fich fehr vortheilhaft erweifen. Befagtes Schiff war angeblich vor Anbringung diefes doppelten Steuerruders fehr wenig lenkbar und befitzt feit deffen Anbringung eine fehr günftige Steuerfähigkeit.

In der englifchen Abtheilung war ein Steuerruder ausgeftellt, welches in der beiftehenden *Fig. 17* fkizzirt ift. Es hat zum Zwecke, die Steuerfähigkeit eines Schiffes bei gegebener Fläche des Steuerruders gröfser zu geftalten. Es ift zu diefem Behufe aus zwei Theilen, dem Hauptfteuer *b* und dem Endfteuer *d* zufammengefetzt, welches letztere an *b* in gleicher Weife angehängt ift, wie das Hauptfteuer an dem Ruderfteven. Wird das Hauptfteuer *b* wie gewöhnlich durch die Steuerachfe *a* gedreht, fo erhält das Endfteuer *d* dadurch, dafs eine Schleife desfelben über einen fixen Zapfen *c* gleiten mufs, eine relative Drehung gegen das Hauptfteuer *b* und wird fonach gegen die Mittelebene des Schiffes einen gröfseren Winkel einfchliefsen. Wenn alfo bei der Bewegung das Waffer hinter dem Schiffe einen Theil feiner Wirkung an das Steuerruder *b* abgegeben und dafelbft einen Druck ausgeübt und eine Ablenkung erfahren hat, wird es auf *d* unter einem günftigeren Winkel auftreffen, als der Fall wäre, wenn *d* und *b* in einer Ebene lägen. Dafür läfst ein folches Steuer Manches an Solidität zu wünfchen übrig.

Fig. 17.



Im Pavillon des öfterreichifch-ungarifchen Lloyd war ein Steuerrad von F. Petke ausgeftellt, welches beiftehend in *Fig. 18* in der Längenanficht, *Fig. 19* im Grundriffe detaillirt genug veranfchaulicht ift, um jede nähere Erklärung zu erfparen. Ein Hauptvortheil diefes Steuerrades ift deffen grofse Sicherheit in Folge Anbringung zweier Schrauben und die Leichtigkeit der Auslöfung für Rückkehr des Steuerruders oder für deffen Steuerung vom Mittelfchiffe her.

Ein von Perroy ausgeftellt gewefener Apparat zur Bereitung von trinkbarem Waffer auf Schiffen, feit der letzten Parifer Weltausftellung vielfach zur Anwendung gelangt, verdient befondere Anerkennung. Derlei Apparate find im Wefentlichen Condenfationsvorrichtungen, in welchen der Dampf wie in einem Oberflächencondenfator abgekühlt und das fonach gewonnene Deftillationswaffer durch Filter gereinigt wird. Bevor diefe Deftillationsapparate zur Anwen-

Fig. 18

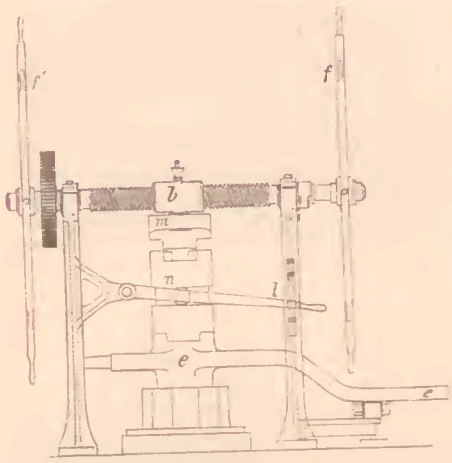
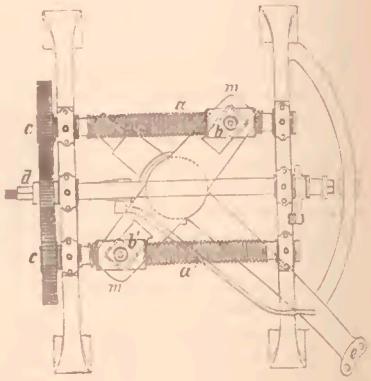


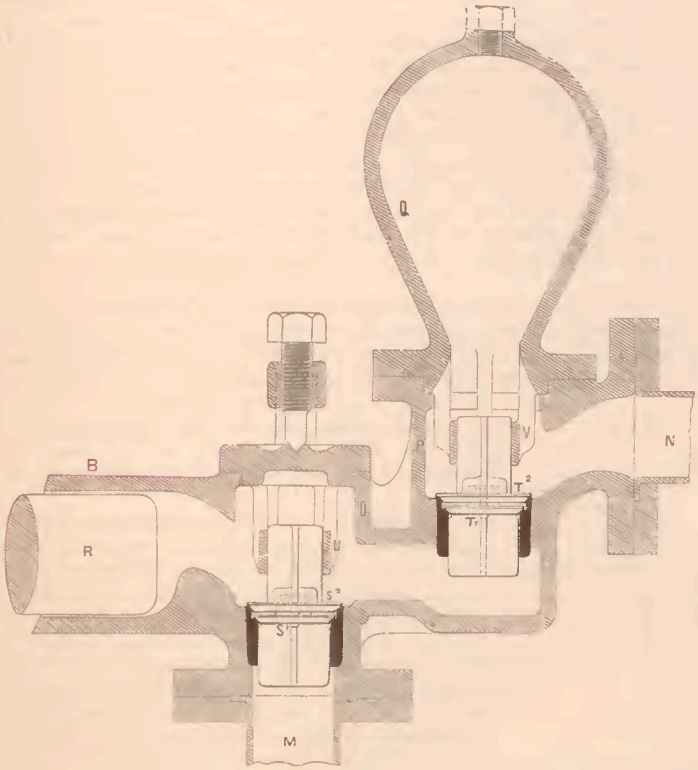
Fig. 19.



dung gelangten, war die Wafferfrage für die Schiffs-Approvifionirung eine der wichtigften und hatte für die Schifffahrt oft die gröfsten Unzukömmlichkeiten und Schädigungen im Gefolge, weil die Schiffe gewöhnlich das Waffer nehmen mufsten, wo fie es bekamen und mit demfelben oft Fieber und fonftige Krankheiten auf das Schiff brachten, ganz abgefehen davon, dafs auch die Waffernoth gar oft manches Unglück verurfachte. Die Erzeugung von Deftillationswaffer auf Schiffen war alfo ein folgenreicher, glücklicher Fortfchritt. Die Gefchmacklofigkeit diefes Waffers jedoch war ein Hindernifs für deffen allgemeine Verwendung, und Perroy war einer der Erften, welcher den Wafferdampf vor feiner Condenfation mit atmofphärifcher Luft mengte, der zufolge das Waffer mit einem genügenden Luftquantum gefättigt, daher auch etwas Kohlenfäure haltend gewonnen und bei Weitem geniefsbarer und zuträglicher wird. (Ein ähnlicher Apparat, die gleichen Vortheile bietend, war auch in der ruffifchen Abtheilung zur Ausftellung gekommen.)

Die Pumpen waren mit Ausnahme des früher befprochenen Schiffsleck-Apparates fämmtlich in einer anderen Gruppe zur Ausftellung gebracht, werden alfo in einem anderen Rapporte befprochen werden, und kann hier nur eine vom Berichterftatter fpeciell für Schiffspumpen vorgefchlagene und im Marinepavillon ausgeftellt gewefene Ventilanordnung erwähnt werden, welche nicht ohne Wichtigkeit und defshalb in beiftehender *Fig. 20* veranfchaulicht ift. In derfelben befteht das Saugventil aus zwei übereinander liegenden um einige Millimeter entfernten Ventilen S_1 S_2, von denen S_1 feine Führung im Ventilfitz, S_2 feine Führung in der oberen Hülfe U hat. Defsgleichen befteht das Druckventil aus zwei Ventilen T_1 T_2, bei welchen in gleicher Weife die Führung des unteren im Ventilfitz, die Führung des oberen in der Hülfe V bewerkftelligt ift. Bis eine folche Pumpe durch Undichtigkeit des Saugventils oder des Druckventils dienftunfähig werde, mufste jedesmal für zwei Ventile eine gleichzeitige Störung eintreten, was nur in den feltenften Fällen fich ereignen dürfte. Defshalb ift eine Pumpe mit folchen Ventilen für Störungen weniger leicht empfindlich, alfo zuverläffiger, und läfst man überdiefs in deren Saugrohr ein abfchliefsbares Dampfrohr einmünden, mittelft deffen das correfpondirende Saugfieb durch Dampf in ähnlicher Weife ausgeblafen werden könnte, wie diefs bei dem *Fig. 13* befchriebenen Schiffsleck-Apparate gefchieht, dann würden die Gefahren, wie fie die Verftopfungen der

Fig. 20.



Siebe, namentlich wenn einmal der Kielraum mit Waſſer erfüllt, gar oft verurſacht haben, in einfacher Weiſe verringert werden.

Sehr ſchöne Anker waren in der engliſchen Abtheilung von Martin und von Waſtneys Smith, und prachtvolle Ankerketten in der italieniſchen Abtheilung zur Ausſtellung gebracht. Die Martin'ſchen Anker beruhen darauf, daſs die Ankerarme gegen den Ankerſtock beweglich ſind und hiedurch nicht nur ein beſſeres Eingreifen in den Ankergrund ſtattfindet, ſondern auch die Gefahren vermieden ſind, welche die anderen Anker namentlich in ſeichten Paſſagen dadurch erzeugten, daſs immer ein Ankerarm, in die Höhe gerichtet, gar leicht vorbeipaſſirenden Schiffen den Boden einreiſsen konnte. Der Smith'ſche Anker, nach Erfindung des Martin'ſchen combinirt, iſt von letzterem nur dadurch unterſchieden, daſs die beiden Arme nicht an einem Querſtücke befeſtigt ſind, welches im Ankerſtocke drehbar iſt, ſondern dieſes Querſtück mit dem Ankerſtocke feſt und jeder einzelne Arm für ſich beweglich iſt. Die Vorrichtungen zum Ankerwerfen ſind für beide Ankerarten dieſelben.

Von den diverſen Ausrüſtungsgegenſtänden für die Sicherheit gegen Unfälle ſei noch beſonders erwähnt eine Schiffs-Signallaterne, von Spakowſky erfunden und in der ruſſiſchen Abtheilung ausgeſtellt, und ein von F. Petke erfundener, im Pavillon des öſterreichiſchen Lloyd ausgeſtellter Ventilationsſchlauch zur Ventilation von Schiffsräumen.

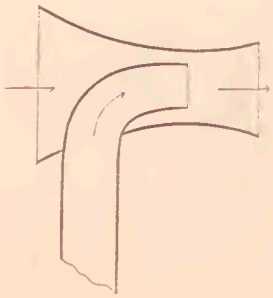
Die Spakowſky'ſche Signallaterne beruht auf Folgendem: Auf eine erhitzte Platte wird zeitweilig reiner Terpentin aufgeſpritzt; derſelbe entzündet ſich an der heiſsen Platte und ſpendet während dieſes Momentes ein ungemein intenſives Licht.

Soferne dieſe Lampen nur als Signalmittel dienen ſollen, ſind ſie ſehr gut. Die Schiffe ſollten indeſs zweckmäſsigerweiſe auch ſolche Beleuchtungsapparate an Bord haben, durch welche ſie nicht nur von der Ferne her beſſer geſehen werden, ſondern durch welche vom Schiffe aus bei Nacht und Nebel einigermaſsen in die Ferne geſehen werden konnte. Hiefür ſollten die im Abſchnitte III beſprochenen elektriſchen Reflectoren allgemeiner verwendet werden.

Die Vorkehrungen zur Ventilation von Schiffen können füglich auch unter die Ausrüſtungsgegenſtände für die Sicherheit claſſificirt werden, inſoferne ſie weſentlich für die Geſundheit, alſo auch Sicherheit der Paſſagiere und Beſatzung beſtimmt ſind.

Der von Petke verbeſſerte Ventilationsſchlauch, in beiſtehender *Fig. 21* im Längenſchnitt veranſchaulicht, beruht darauf, daſs die relative Geſchwindigkeit der Luft gegen das Schiff zum Auſſaugen von Luft aus den Schiffsräumen benutzt wird. Die äuſsere Luft wird durch ein trompetenartiges Rohrſtück aufgefangen und wie in einem Injector ſo zur Wirkung gebracht, daſs ſie Luft aus dem Ventilationsſchlauche mitreiſst. Dieſe Vorrichtung hat ſich praktiſch ganz vorzüglich bewährt und verdient allgemeine Anwendung.

Fig. 21.



Auſser den bisher beſchriebenen Ausrüſtungsgegenſtänden gibt es deren auf jedem Schiffe noch eine ganze Legion, zu deren Anfertigung die Gewerbe, vom Seilmacher bis zum Tapezierer, vom Grobſchmied bis zum Kunſtſchloſſer, vom Drechsler bis zum Zimmermann ihr Contingent ſtellen, deren Beſprechung aber für die Erkenntniſs des Stadiums, an welches man im Schiffsweſen gelangt iſt (um welche es ſich doch hier lediglich handelt), nicht unbedingt nothwendig iſt und welche überdieſs wahrſcheinlich von den verſchiedenen Berichterſtattern der einzelnen Gewerbe des Ausführlicheren beſchrieben werden dürften.

Schiffsmaſchinen und Dampfkeſſel.

Die jetzigen Schiffs-Dampfmaſchinen im Allgemeinen.

Die Locomotiven, dieſe trefflichen compendioſen Dampfmaſchinen, haben ihren reformatoriſchen Einfluſs auch auf die Schiffsmaſchinen ausgeübt. Der Umſtand, daſs die Locomotiven, trotzdem für dieſe die Grenzen an Raum und Gewicht noch viel enger gezogen ſind als für Dampfſchiffs-Maſchinen, noch vor wenigen Jahren per Pferdekraft der entwickelten Leiſtung im Durchſchnitt nicht halb ſo viel Kohlen verbrauchten, als damals die Schiffsmaſchinen für gleiche Leiſtungen conſumirten, hat den Röhrenkeſſeln auf den Schiffen Eingang verſchafft, die Scheu der Schiffsingenieure gegen hohe Dampfſpannung überwunden, die Kolbengeſchwindigkeit auf $2\frac{1}{2}$ Meter und darüber geſteigert und die Stephenſon'ſche Couliſſe zur allgemeinen Anwendung gebracht, und wenn heute

Vergleichende Tabelle der Hauptmafse von ausgeftellt gewefenen Schiffen und Schiffsmafchinen.

	Fragen	See-			dampfer				Flufsdampfer			
		Frifia	Pollux	Britannia	Santa Rofa	Windfor Caftle	The Anglian	Erzherzog Albrecht	Perfonen-dampfer Orient	Schlepp-dampfer Galatz	Omnibus-Rad-dampfer	Drahtfeil-Schiff Nyitra
1	Deplacement der Tonnen	4.353	3.779	5.999	2.729	5.080	3.820	5.850	440	297	55½	200
2	Länge zwifchen den Perpendikeln, Fufs englifch	350	297′ 4″	399	300	334′	314	275′	250	200	90′	138′
3	Breite aufser den Spanten, Fufs englifch	40	35′ 5″	43	38	37′ 6″	35′ 6″	54′ 3″	27′ 6″	21′ 6″	15′	24½′
4	Hohe vom Kiel bis zum Oberdeck	33′ 4″	25′ 4″	35′ 3″	22′ 3″	29′ 6″	27′ 6″	39″	9′ 6″	9′ 3″	4′	7½′
5	Gröfste Tauchung im Hauptfpant	18′ 10′	18′ 10″	21′	10′ 4″	21′ 11″	18′ 10″	21′ 3″	4′	4′	2′ 2″	3′ 9″
6	Flache der eingetauchten grofsten Querfection	620□′	580□′	700□′	485□′	723□′	540□′	983	100 9/10□′	80□′	31□′	74□′
7	Flache der Conftructions-Wafferlinie	10.940	8.169	13.418	8.574	8.380	9.085	11.724	5.375	3.153	1.092	2.870
8	Tiefe des Deplacement-Schwerpunktes unter der Conftructions-Wafferlinie	7.835	7·87	8·47	6·16	8·20′	7·82	8·64′	—	—	0·99	—
9	Hohe des Schiffs-Schwerpunktes über dem Deplacement-Schwerpunkte	—	3·55	—	—	—	—	c. 9′	—	—	—	—
10	Hohe des Metacentrums über dem Deplacement-Schwerpunkte	7·9	5·85	8·276	8.837	6·50′	5·9	12·59	—	—	8.561	—
11	a) Bugwinkel vorne in der Conftructions-Wafferlinie	13°	24°	—	—	21°	40°	44°	—	—	—	—
	b) Bugwinkel vorne in der mittleren Wafferlinie	—	13 3/10°		—	12°	13°	23°	—	—	—	—
12	Winkel der Wafferlinie-Achter in der Hohe der Propellerachfe	9°	14°	—	—	22°	30°	40°	—	—	—	—
13	Eigengewicht des Schiffes	—	1.850 Tonn.	3.500*	1.600*	1.680	1.370	2.738*	260 Tonnen	130	45*	109 Tonnen
14	Gröfste Gefchwindigkeit an der gemeffenen Meile (Seemeilen)	13½	13	15	14·5	11	11½	13	14	12	10	—
15	Durchmeffer des Drehungskreifes	—	600′	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Anzahl der indicirten Pferdekrafte	2.500	2.500	3.300	2.000	1.200	1.250	4 200	850	550	120	180
17	Gewicht der Mafchine fammt Keffel, gefüllt		280 Tonnen	—	—	370 Tonnen	280	700	130	117	—	81 Tonnen
18	Volumen des gefammten Schiffsraumes, B. M.	2.958	—	—	—	2.360	2.206	—	943	400	—	340
19	a) Volumen der Kohlenraume	818tons	7.560□′	—	—	—	—	13.350 K′	1.000 Ctr.	1.000 Ctr.	—	200 Ctr.
	b) Volumen des Mafchinenraumes fammt Heizraum	—	26.020	—	—	27.000 K′	24.300 K′	45.200 K′	9.875 K′	11.000 K′	—	7.056 K′
20	Durchmeffer des Hochdruckcylinders	62″	41″	60″	51½″	44″	43″	95″	40″	35″	13½″	14⅛″
21	„ „ Niederdruckcylinders	104″	70″	103″	84½″	72″	76″	95″	60″	52½″	13½″	14⅛″
22	Kohlenhub	4′ 0″	3′ 6″	4′ 6″	3′ 6″	3′ 6″	3′ 6″	4′	4′ 6″	4′ 6″	3′	23½″
23	Kolbengefchwindigkeit bei der Fahrt an der gemeffenen Meile per Minute	540′	539′	495	427	434′	420′	560′	297′	297	270	310′
24	Cylinderfüllung bei der fub 16 angegebenen Leiftung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Gröfste Dampffpannung, Pfund englifch	60′	75	65	60	60	60	30	75	75	60	75
26	Gefammt-Heizflache der Keffel, Quadratfufs englifch	11.000□′	4 434′	11.000□′	6.500□′	4.550	4.000	16.800	3.264□′	2.155	650	1.956□′
27	Gefammt-Roftflache der Keffel	380	156	—	—	150	145	600	138□′	87□′	—	100□′
28	Durchmeffer der Schraube oder Schaufelrader	17′ 6″	15′	19′ 6″	16′ 6″	17′	15′ 6″	20′ 9″	20′*	15′ 6″*	12′ 6″	—
29	Steigung der Schraube	25′	18—21′	28′	22′	19′ 9″	21′	22′ 6″	—	—	—	—
30	Tourenzahl bei der fub 14 angegebenen Gefchwindigkeit per Minute	60	77	55	61	62	60	70	33	33	45	79
31	Flache des Steuerruders	—	78□′	101□′	68□′	62□′	156□′	185□′	61□′	60□′	9½□′	40□′
32	Anmerkungen			* fammt Mafchine und Keffel, gefüllt.	* fammt Mafchine und Keffel, gefüllt.			* ohne Panzer.	* Rad-dampfer.	* Rad-dampfer.	* fammt Mafchine und Keffel, gefüllt.	

noch immer die Dampfschiffe, was den Kohlenconsum anbelangt, hinter den Locomotiven zurückbleiben, so liegt diess nicht mehr an der Schiffsmaschine (diese ist jetzt so gut, dass nun manches Vortheilhafte derselben zu Gunsten der Locomotiven abgeholt werden könnte), sondern an der Dampferzeugung oder vielmehr an der Wärme-Erzeugung in den Schiffs-Dampfkesseln, die noch immer sehr viel zu wünschen übrig lässt. Es werden nachstehend zuerst die Schiffs-Dampfmaschinen und dann die Schiffskessel behandelt, weil erstere vollkommener sind und für letztere der Berichterstatter Verbesserungen in Vorschlag bringt, die weniger durch die Art, wie sie das Problem der Kohlenersparnisse bei Schiffen lösen, als dadurch, dass sie das Problem selbst in die Einzelfragen zerlegen und allgemein verständlich machen, geeignet sind, urwüchsigere oder kräftigere Intelligenzen als die seinige zu besseren Lösungen anzuregen, wenn sie, nachdem im ersten Abschnitte das Schiff ihrem Ideenkreise näher gerückt, auch gleich die Maschine kennen, denen beiden die Dampfkessel dienen sollen.

Das Grundsystem der Schiffsmaschinen der Neuzeit ist das Woolf'sche. Sie haben nämlich durchgehends zwei Cylinder von verschiedenem Durchmesser, von denen der erste kleinere Cylinder den Dampf direct aus dem Kessel erhält und zum Theil expandirt, der zweite Cylinder den Dampf, welcher im ersten Cylinder gewirkt hat, zur weiteren Expansion aufnimmt und nach vollendetem Hub in den Condensator entströmen lässt.

Sonst aber sind in den Schiffsmaschinen gegenüber den ursprünglichen Woolf'schen Maschinen sehr bedeutende Verbesserungen zur entschiedenen Durchführung gelangt:

Der Kesseldampf wird in den meisten Fällen in Ueberhitzungsapparaten getrocknet oder gelangt mit überhitztem Dampfe gemengt zur Arbeit; gleichzeitig ist die Initialspannung (die Kesselspannung) eine viel höhere als ehedem und beträgt jetzt zumeist 60 bis 90 Pfund, das ist 4 bis 6 Atmosphären. So kann, und ganz besonders mit Hilfe der später beschriebenen musterhaften Maschine des Dampfers „Pollux", die Expansion nützlich viel weiter getrieben und ein grösserer Nutzeffect erzielt werden als je zuvor. Die Kolbengeschwindigkeit ist sehr vergrössert, beträgt bei mehreren der ausgestellt gewesenen Maschinen fast drei Meter die Secunde, ist also ebenso gross, ja grösser wie bei den Locomotiven und hat, vereint mit der hohen Dampfspannung, zur Folge, dass die Dimensionen der Maschinen nicht zu kolossal werden.

Die beiden Cylinder der Maschinen sind so mit einander gekuppelt, dass die Kurbeln ihrer gemeinschaftlichen Triebachse gegen einander um 90 Grad verstellt sind, und in Folge dessen der sogenannte „todte Punkt" vermieden, die Bewegung der Maschine ohne Schwungrad genügend gleichmässig und deren Ingangsetzung in jeder Stellung der Kurbeln gesichert ist.

Jeder Cylinder ist mit doppeltem Mantel versehen, in dessen freiem Raume Dampf oder wie bei der Maschine „Pollux" heisse Gase den inneren Cylinder umhüllen, und vor Abkühlung schützen.

Endlich ist durchgehends die Umsteuerung, respective Umkehrung der Bewegung mittelst der Stephenson'schen Coulisse wie bei den Locomotiven durchgeführt, die Expansion des Hochdruck-Cylinders aber bei den meisten neuen Maschinen sehr zweckmässiger Weise, nicht wie bei den Locomotiven mittelst der Coulisse, welche bei stärkerer Expansion eine grosse Differenz zwischen Kesselspannung und Anfangsspannung des Cylinders verursacht, sondern mittelst separater Expansionsexcentrics bewerkstelligt und die Bewegung des Umsteuerungshebels selbst, bei kleineren Maschinen mittelst Schrauben, bei grösseren mittelst separater kleiner Dampfmaschinen bewerkstelligt.

Von diesen Verbesserungen, denen zu Folge die Schiffsmaschine heute schon eine der ökonomischesten Dampfmaschinen ist, konnten die wesentlichsten, nämlich hohe Dampfspannung, starke Expansion, grosse Kolbengeschwindigkeit

und Ueberhitzung des Dampfes erſt ſeit der Zeit zur durchgehenden Anwendung gelangen, da die Oberflächen-Condenſation ſich praktiſch bewährt hat.

Früher war bei den Schiffs-Dampfmaſchinen, wie noch bei allen jetzigen Land-Condenſationsmaſchinen, der condenſirte Dampf mit dem Condenſationswaſſer abgelaufen und wurden die Keſſel der Seedampfer mit Seewaſſer geſpeiſt. Dieſs hatte folgende Nachtheile: Ein Theil des Salzgehaltes des Seewaſſers ſammelte ſich als Salzſaum an der Waſſeroberfläche des Dampfkeſſels und wurde periodiſch durch Ausblaſehähne immer mit Verluſt einer groſsen Menge des kochenden Keſſelwaſſers abgelaſſen; ein anderer Theil incruſtirte die Siederöhren und Keſſelwände. Je höher die Dampfſpannung und je heiſser das Keſſelwaſſer war, deſto weniger Salz ſtieg wohl als Salzſaum an die Waſſerfläche, eine deſto ſtärkere Incruſtation aber, welche überdieſs um ſo feſter an den Rohr- und Keſſelwänden haften blieb, war die Folge. So war vor Einführung der Oberflächen-Condenſation das Arbeiten mit hoher Dampfſpannung unmöglich. Bei der Oberflächen-Condenſation nun wird der Dampf, nachdem er in der Maſchine gewirkt hat, nicht durch Mengung mit kaltem Waſſer, ſondern dadurch condenſirt, daſs er im geſchloſſenen Raume eine Combination von Röhren beſtreicht, durch welche continuirlich kaltes Waſſer circulirt, und deren ſonach immerwährend kalt gehaltene Oberfläche den ſie berührenden Dampf in deſtillirtes Waſſer verwandelt. Dieſes Waſſer wird mittelſt Luftpumpen aus dem Condenſationsgehäuſe (in welchem nahezu Vacuum herrſcht) in eine kleine Cyſterne gepumpt und von da mittelſt gewöhnlicher Keſſel-Speiſepumpen oder Injectoren wieder in den Dampfkeſſel zurückgeſchafft. Der Dampfkeſſel wird ſo immer mit demſelben ſalzfreien Waſſer geſpeiſt und nur, um den Antheil, welcher durch Undichtigkeit verloren geht, wieder zu erſetzen, ſowie um die inneren Keſſeltheile, welche durch deſtillirtes Waſſer und beſonders durch die von der Kolbenſchmiere und den Stopfbüchſen in den Keſſel gelangten Fetttheilchen leicht angegriffen würden, durch eine mäſsige Incruſtation zu ſchützen, wird immer auch etwas friſches Seewaſſer mitgeſpeiſt.

Durch die Oberflächen-Condenſatoren ward alſo für die Dampfkeſſel der Seeſchiffe das Hinderniſs der Seewaſſer-Speiſung eliminirt und die Möglichkeit des Arbeitens mit hochgeſpanntem, überhitztem Dampfe und groſser Expanſion geboten, und wenn auch die bisherige, allgemeine übliche Ueberhitzung des Dampfes, wie gelegentlich der ſpäter folgenden Beſchreibung der Maſchine „Friſia“ dargethan wird, ihre Mängel hat, ſo haben doch im Ganzen die ſeit der Oberflächen-Condenſation realiſirten Verbeſſerungen den Kohlenverbrauch nahezu um ein Dritttheil vermindert.

Auch hatten die ſämmtlichen ausgeſtellt geweſenen Maſchinen für Seedampfer, mit Ausnahme der von der Société John Cocquerill, Oberflächen-Condenſatoren und alle Dampfer der Handelsmarine für Seefahrt und Binnengewäſſer, mit Ausnahme der eben genannten Maſchine, Hochdruck- und Compoundſyſtem.

Nur für Kriegsſchiffs-Maſchinen über 3000 Pferdekräfte wird, obgleich durchgehends Oberflächen-Condenſatoren verwendet werden, bis jetzt noch nicht mit höherer Dampfſpannung als 30 Pfund Druck gearbeitet, und wird hiefür zumeiſt als Grund angegeben, daſs, da die Bewegungstheile der Dampfmaſchine immer der höchſten Initialſpannung entſprechend conſtruirt werden müſſen, eine weit getriebene Expanſion ganz koloſſale Dimenſionen zur Folge hätte, bei beſchränkter Expanſion aber Mitteldruck-Maſchinen ausreichen.

Was die Aufſtellungsweiſe der Maſchinen anbelangt, ſo ſind bei den Schraubendampfern für den Handelsverkehr jetzt faſt ausnahmslos Overhead-Maſchinen, das ſind ſolche Maſchinen in Verwendung, bei denen, wie bei Dampfhämmern, die Achſe des Cylinders vertical und der Cylinder oberhalb der Triebachſe disponirt iſt; bei Raddampfern ſind die bekannten oſcillirenden Maſchinen, jedoch

dem Compound-Syftem entfprechend angeordnet, und bei den Kriegsfchiffen horizontale Dampfmafchinen entfcheidend zur Verwendung gelangt. Alle Schiffsmafchinen, mit Ausnahme der Mafchine des Tafel X befchriebenen Donaumonitors „Maros", find mit Condenfation, und zwar bei Seefchiffen mit Oberflächen-, bei Flufsfchiffen mit gewöhnlicher Condenfation combinirt.

Für ausführlichere, ftellenweife auch principielle Erörterungen über gefchaffene oder erwünfchte Neuerungen in den Gebieten, welche diefer Abfchnitt II behandeln foll, wird bei Befchreibung der einzelnen Objecte Gelegenheit gefucht werden.

Befchreibung der ausgeftellt gewefenen Schiffsmafchinen.

Von den ausgeftellt gewefenen Schiffsmafchinen find nachftehend Specimina einer jeden der vorerwähnten Arten veranfchaulicht. Unter diefen ift die von Herrn Petke, technifchem Director des öfterreichifch-ungarifchen Lloyd, combinirte jedenfalls in Bezug auf Neuheit und Leiftungsfähigkeit die weitgehendfte und wohl die befte aller bisher exiftirenden Dampfmafchinen überhaupt. Es wird jedoch zunächft mit der Befchreibung der Mafchine des Dampfers „Frifia" begonnen, weil diefe das Stadium kennzeichnet, welches sub II A als dasjenige befchrieben wurde, bei welchem die guten jetzigen Schiffsmafchinen angelangt find und auch den neueften Fortfchritt der von Herrn Petke conftruirten Mafchine klarer macht.

Die Mafchine des Dampfers „Frifia" der Hamburg-amerikanifchen Packetfahrt-Actiengefellfchaft, deffen verticaler Längendurchfchnitt in *Fig. 1* der Tafel I genügend kenntlich dargeftellt ift, ift eine Overhead-Compoundmafchine von Caird & Comp. in Greenock gebaut und in Enfemble und in den Details vorzüglich angeordnet.

Sie arbeitet mit 60 Pfund Ueberdruck und theilweife überhitztem Dampf Es paffirt nämlich ein Theil des Dampfes bei dem Uebergang aus dem Dampfkeffel in den Dampfcylinder den Ueberhitzungsapparat, welcher unten im Kamin des Schiffes angebracht ift, wird hier durch die ausftrömenden Gafe der Feuerung getrocknet und überheizt und gelangt fo mit erhöhter Temperatur zu dem Dampfcylinder, in welchen einftrömend er fich mit dem gleichzeitig vom Dampfkeffel anlangenden feuchten Dampfe mengt und zur Arbeit gelangt.

Diefe Methode der Ueberhitzung ift die bisher allgemein übliche. Sie hat den Nachtheil, dafs der zu überhitzende Dampf während der Ueberhitzung mit dem gefättigten Dampfe des Keffelraumes communicirt und fich hiedurch nachfättigen kann, alfo lediglich nur getrocknet wird, nicht aber eine höhere Spannung als der mit ihm communicirende Dampf des Dampfkeffels annehmen kann. Der abfolut trockene Dampf ift für die gewöhnliche Kolbenliderung und Stopfbüchfen-Verpackung nachtheilig und mufs mit directem Keffeldampfe gemifcht werden, weil letzterer immer Waffertheilchen aus dem Keffel mitreifst, die merkwürdiger Weife, wenn im Dampfcylinder mit ganz trockenem oder überhitztem Dampfe gemengt, ihren Aggregationszuftand nicht zu ändern fcheinen und fo zum Theile wie eine gute Kolbenfchmiere wirken. Diefe nun nothwendige Mifchung reducirt die Ueberhitzung auf blos einen Theil des zur Arbeit gelangenden Dampfes, und wenn fie auch in diefer Befchränkung bei der Expanfion noch immer eine gröfsere Endfpannung zur Folge hat und gleichzeitig die fpäter bei der ofcillirenden Mafchine erörterte fchädliche Condenfirung des Dampfes im Niederdruck-Cylinder verhütet, fomit jedenfalls fehr nützlich ift, fo ift doch der Umftand, dafs der Dampf im Hochdruck-Cylinder während des Theiles des Kolbenhubes, wo noch nicht expandirt wird, zwecklos eine gröfsere Temperatur hat

als feiner Spannung entfpricht, mifslich und thut a priori dar, dafs es beffer wäre, die Ueberhitzung in anderer Weife zu bewerkftelligen. Dafs Letzteres möglich, wird bei der nächftbefchriebenen Mafchine des „Pollux" erwiefen.

Die Mafchine der „Frifia" war urfprünglich nach dem alten Syfteme mit gewöhnlicher Condenfation und Salzwaffer-Speifung gebaut und confumirte damals binnen 24 Stunden durchfchnittlich 1000 Centner Kohle. Sie wurde nachträglich auf das moderne Syftem der Compound-Engines und Oberflächen-Condenfation umgewandelt und confumirt nunmehr bei gleicher Leiftung nur noch 1100 Centner Kohle per 24 Stunden. Der Kohlenverbrauch hat fich hienach durch diefe Verbefferungen nahezu um ein Dritttheil reducirt und werden daher bei einer 14-tägigen Fahrt gegen früher 7000 Centner Kohlen erfpart und überdiefs über 350 Cubikmeter, um welche früher die Kohlenräume gröfser fein mufsten, für Laderäume gewonnen.

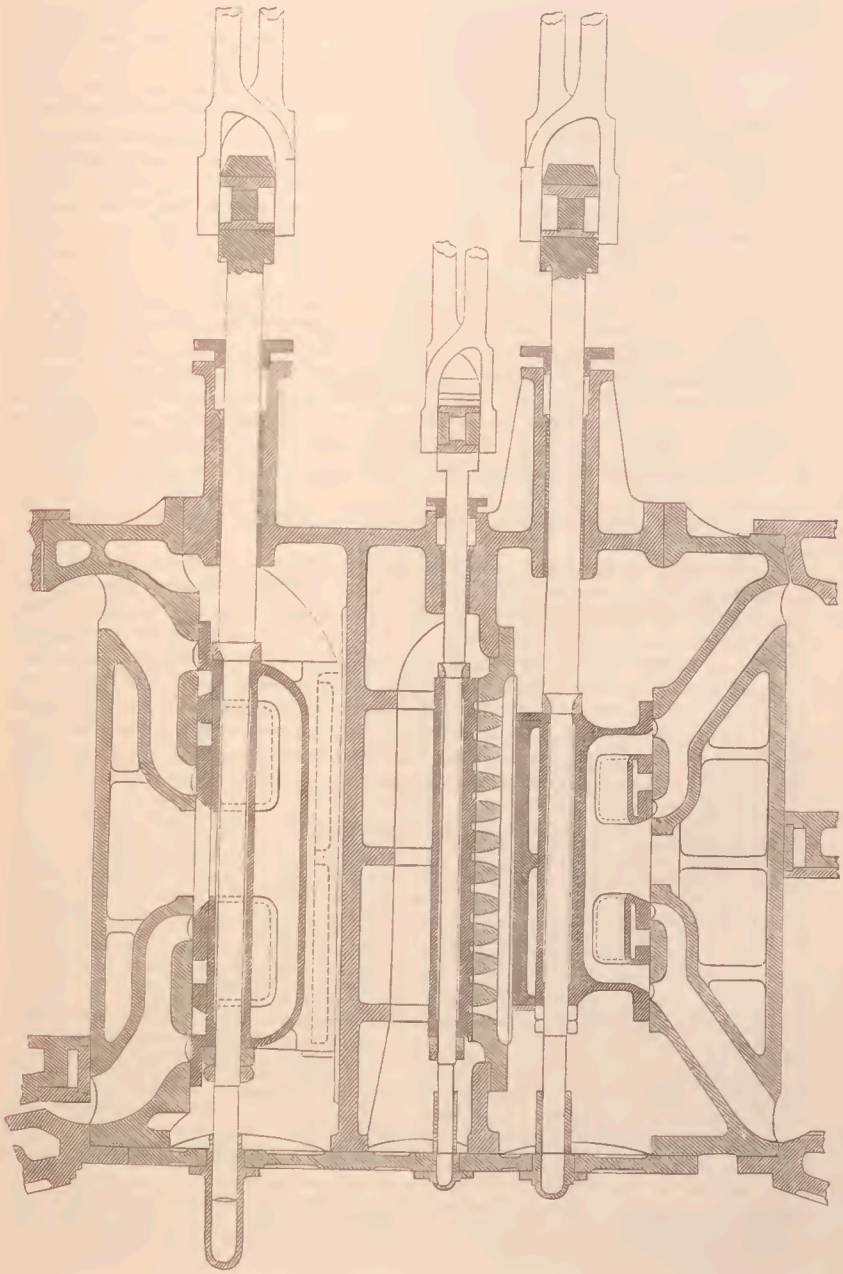
Die Hauptdimenfionen der Mafchine find in der am Schluffe des erften Abfchnittes diefes Rapportes angefügten Tabelle angegeben. Bezüglich der Details ift befonders hervorzuheben, dafs die Expanfion mittelft zweier zwifchen den zwei grofsen Excenterpaaren angebrachter kleiner Excenter angeordnet ift, welche, durch eine kleine Stephenfon'fche Couliffe vereint, einen auf ganz kurzen Hub gerichteten feparaten Expanfionsfchieber bewegen. Diefer letztere ift auf der beiftehenden Seite 45 in *Fig. 22* in $\frac{1}{24}$tel Naturgröfse im Verticalfchnitte gleichzeitig mit den zwei Vertheilungsfchiebern, des Hochdruck- und des Niederdruck-Cylinders veranfchaulicht.

Die bereits mehrfach erwähnte von Petke erfundene und conftruirte Mafchine des Dampfers „Pollux", welche in den Figuren der Tafel XI veranfchaulicht ift, ift ebenfalls eine Overhead Compoundmafchine, bei welcher jedoch nicht wie bei der vorbefchriebenen Mafchine der Dampf bei Paffirung aus dem Dampfkeffel in den Hochdruck-Cylinder, fondern bei Paffirung vom Hochdruck-Cylinder in den Niederdruck-Cylinder, alfo aufser Communication mit dem Dampfkeffel und während der Expanfion überhitzt wird.

In der beiliegenden Tafel XI ift *Fig. 1* ein Verticalfchnitt durch die beiden Cylinder, den Oberflächen-Condenfator und die Luftpumpe, *Fig. 2* ein Verticalfchnitt zwifchen den beiden Cylindern durch den Oberflächen-Condenfator, *Fig. 3* eine Seitenanficht, *Fig. 4* ein Horizontalfchnitt durch die beiden Cylinder und *Fig. 5* ein Horizontalfchnitt durch die Plattform.

Das Rohr *B* führt aus der Rauchkammer der Dampfkeffel einen Theil der abftrömenden Feuerungsgafe durch die Rohre A_1, welche zwifchen den beiden Dampfcylindern fituirt find, daher von dem Dampfe bei feiner Ueberftrömung aus dem Hochdruck-Cylinder *H* in den Niederdruck-Cylinder *N* beftrichen werden und eine Uebertragung der Wärme diefer Gafe auf den überftrömenden Dampf vermitteln. Nachdem die Gafe die Ueberhitzungsrohre *A* paffirt haben, ftreichen fie um die beiden Cylinder innerhalb deren doppelter Umhüllung herum, fo dafs die Oberfläche der Cylinder mit einen Theil der Fläche des Ueberhitzungsapparates darftellt, und ziehen durch das Rohr *b* wieder in das Kamin ab. Die Ueberftrömung aus dem kleinen Hochdruck-Cylinder in den gröfseren Niederdruck-Cylinder findet gleichmäfsig während der Bewegung des Niederdruck-Kolbens ftatt. Während diefer Ueberftrömung hat der Dampf, welcher den kleinen Hochdruck-Cylinder *H* erfüllt hat, fucceffive das dreimal fo grofse Volumen des Niederdruck-Cylinders *N* auszufüllen und würde alfo fucceffive feine Spannung bis nahezu auf den dritten Theil der Endfpannung im Hochdruck Cylinder finken. Die Ueberhitzung nun, welche der Dampf während diefes Ueberftrömens durch die Beftreichung der Rohre *A* erfährt, hat zur Folge, dafs die Spannung nicht in dem Mafse der Volumvergröfserung abnimmt, fondern fich bedeutend höher hält. Es ift fonach diejenige Preffung, um welche der überftrömende Dampf während der Expanfion gröfser ift, als der Proportion des Volumens des Hochdruck-Cylinders *H* zum

Fig. 22.



Volumen des Niederdruck-Cylinders *N* entſpricht, das Ergebniſs einer unmittelbaren Verwandlung von Wärme in Arbeit, welche durch dieſe Ueberhitzungsweiſe gewonnen wurde. Ueberdieſs iſt dadurch, daſs der Unterſchied zwiſchen der Anfangs- und Endſpannung nicht mehr ſo groſs iſt, wie bei den gewöhnlichen Compound-Engines der Gang der Maſchine ein mehr gleichmäſsiger. *

Denkt man ſich, daſs im kleinen Hochdruck-Cylinder *H* nicht expandirt, ſondern mit voller Füllung gearbeitet und die Ueberhitzung während der Paſſage aus dem Hochdruck-Cylinder in den Niederdruck-Cylinder ſo weit getrieben wird, daſs die Spannung im dreimal ſo groſsen Niederdruck-Cylinder *N* conſtant ebenſo groſs bleibt, wie im Hochdruck-Cylinder, ſo hat man eine Maſchine, bei welcher mit einem Dampfvolumen, gleich dem Volumen des kleinen Hochdruck-Cylinders, ein dreimal ſo groſser Cylinder unter der gleichen Spannung betrieben wird, alſo der dreifache Effect gegenüber einer gewöhnlichen ohne Expanſion arbeitenden Maſchine erzielt wird.

Man kann aber noch weiter gehen und den Dampf während der Ueberſtrömung vom kleinen Hochdruck-Cylinder zum groſsen Niederdruck-Cylinder ſo überhitzen, daſs ſeine Spannung gröſser wird als die Spannung im Dampfkeſſel und hätte man in dieſem Falle eine förmliche caloriſche Maſchine, bei welcher der kleine Hochdruck-Cylinder eine Pumpe darſtellen würde, die den mäſsig geſpannten Dampf aus dem Dampfkeſſel durch die Ueberhitzungskammer hindurch in den groſsen Cylinder pumpt, und bei welcher dieſer letztere trotz mäſsiger Keſſelſpannung mit hohem Drucke und ſtarker Expanſion arbeiten und ſo den eigentlichen Motor darſtellen würde.

Letztbeſagtes blos, um den allgemeinen Werth dieſer Anordnung kenntlich zu machen.

Es wird in der Praxis bei Schiffen, vorläufig wenigſtens, nicht ſo weit gegangen werden, denn es beſteht für den Grad der Ueberhitzung ſchon dadurch eine Grenze, daſs Kolbenliderung und Stopfbüchſen-Verpackung für hohe Temperaturen erſt noch zu erfinden ſind (was hier übrigens inſofern möglich iſt, als überhitzter Dampf, weil in Berührung mit geeignet gekühlten Verpackungen oder Liderungen immerhin condenſirbar, nicht die gleichen Schwierigkeiten bieten würde, wie die heiſse Luft der vormaligen caloriſchen Maſchine), und iſt weiters einer groſsen Ueberhitzung auch dadurch eine nahe Grenze geſetzt, daſs eine directe, ſtarke Heizung des zu überhitzenden Dampfes groſse Schwierigkeiten bieten würde, indessen alſo der Dampf nur mittelſt der abziehenden Gaſe der Keſſel-

* Wenn in den verſchiedenen Patentarchiven von verſchiedenen Ländern nachgeforſcht wird, wird ſich wahrſcheinlich erweiſen laſſen daſs die Grundidee dieſer Erfindung ſchon längſt und mehrfach ausgeſprochen wurde, und deſshalb mag Mancher, welcher aus der jetzigen Petke'ſchen Maſchine das erſte Mal erfährt, daſs dieſe Methode überhaupt exiſtirt und auch gleich praktiſch und rationell durchgeführt iſt, ſpäter es dem Berichterſtatter als Mangel genügenden Wiſſens auslegen, daſs er dieſe Maſchine hier nicht gleich als etwas Altes und Bekanntes qualificirt. Der Berichterſtatter erachtet aber, daſs nicht Demjenigen das Verdienſt gebührt, als Erfinder irgend einer Maſchine zu gelten, welcher wohl an dieſelbe gedacht und ſeine Gedanken oberflächlich ausgeſprochen, ſie aber nie weder ſelber ins Leben gerufen, noch dermaſsen zur Kenntniſs gebracht und empfohlen hat, daſs ſie Andere erfolgreich ins Leben rufen mochten; ſondern Demjenigen, der, ohne die früheren dieſsbezüglichen Beſtrebungen zu kennen, eine Vorkehrung ſo combinirt, daſs ſie gleich ausführbar iſt, und ſie auch ſo zur Ausführung bringt, daſs ſie durch ihren Erfolg bekannt und nützlich wird. Denn im Allgemeinen combinirt nur Derjenige, der eine gute Erfindung wirklich ſelbſt macht, dieſelbe auch in der Weiſe, wie ſie dem Stadium der correſpondirenden Wiſſenſchaft in der betreffenden Zeitperiode entſpricht und hat auch nur dieſer anfänglich das nothwendige Vertrauen in die Erfindung und die nothwendige Energie, um deren Ausführung durchzuſetzen. Wenn Woolf ſeine herrliche Woolf'ſche Maſchine nicht ſelber erfunden hatte, es würde ihm nichts genützt haben, die alten engliſchen Patentſpecifications durchzuſtudiren. Denn wenn daſelbſt Woolf auch die gleiche Idee von Jonathan Hornblower im Jahre 1781 ausgeſprochen gefunden hatte, er würde, wie er eben nicht Erfinder geweſen, dorten nur erkannt haben, daſs Hornblower mit ſeiner Idee durchfiel und zu Grunde ging, und nur entmuthigt worden ſein, ſeine gute und weil ſelbſtſtändig geſchaffene auch durchgeführte und allgemein ſo nützlich gewordene Maſchine zur Geltung zu bringen.

feuerungen geheizt werden kann, diese letzteren aber behufs ökonomischer Wirksamkeit der Kessel eine möglichst niedrige Temperatur haben sollen, und demnach den Dampf nicht auf eine höhere Temperatur erhitzen können, als diejenige ist, mit welcher sie selbst entweichen. Freilich beträgt in den meisten Schiffskesseln die Temperatur der abziehenden Gase gut über 400 Grad Celsius. Diess ist aber eine grosse Unzukömmlichkeit (deren Bedeutung im Abschnitt II *sub II. C.* ausführlicher dargethan ist), und die kaum mehr lange Zeit bestehen bleiben wird. Jedenfalls sollten die abziehenden Feuerungsgase nicht über 250 Grad haben, und stellt diese Temperatur sonach, und umsomehr, als hiebei die Verpackung und Liederung noch gut aushalten, auch die vorläufig rationelle Grenze der Ueberhitzung des Dampfes dar.

Aber schon bei dieser mässigen Ueberhitzung hat Petke, wie diess nach den vorstehenden Erörterungen auch ganz plausibel ist, gefunden, dass seine Maschine die folgenden Vortheile bietet:

Die Endspannung im Niederdruck-Cylinder, welche bei den gewöhnlichen Schiffs-Compoundmaschinen sehr niedrig wird, ist mittelst der neuen Maschine auch bei mässiger Kesselspannung bedeutend höher.

Der Gesammtdruck auf den kleinen und grossen Cylinder variirt viel weniger als bei den bisherigen Maschinen und ist in Folge dessen der Gang der Maschine ein sehr gleichmässiger.

Es genügen für die Maschine verhältnissmässig viel kleinere Kessel.

Die Maschine wird für einen gegebenen Effect kleiner und leichter, als bei der üblichen Construction und wird ein genügendes Vacuum mit einer um ein Drittel bis ein Fünftel kleineren Luftpumpe, als sie sonst üblich ist, hergestellt.

Der Kohlenverbrauch wird durch diese Maschine ein kleinerer.

Bezüglich der Constructionsdetails bietet diese Maschine manches Erwähnenswerthe. So sind die Gewichte der Schieber durch die kleinen Dampfkolben $\alpha\,\beta$ äquilibrirt. Die Reverssirvorrichtung ist für jeden Cylinder separat. Es hat diess den Vortheil, dass man sofort Contredampf geben, die Maschine somit urplötzlich zum Stillstehen bringen und ohne Zeitverlust entgegengesetzte Bewegungsrichtung einleiten kann. Trifft es sich in letzterem Falle oder bei Ingangsetzung der Maschine, dass die Kurbel des Hochdruck-Cylinders gerade auf dem todten Punkte oder der Vertheilungsschieber desselben gerade in der Mitte steht und die beiden Dampfcanäle absperrt, so kann mit Hilfe dieser Anordnung der Niederdruck-Cylinder sofort directen Dampf, unabhängig von der Steuerung des Hochdruck-Cylinders, zugeleitet bekommen und die Maschine in Bewegung bringen.

Die Expansion des Hochdruck-Cylinders ist nicht durch die Stephenson'sche Coulisse, welche hier nur als Reverssirvorrichtung dient, sondern durch ein drittes Excentric bewerkstelligt worden, welches einen nach dem Maier'schen System variablen Expansionsschieber treibt.

Die ganze Anordnung ist compendiös, leicht und doch stabil. Die Hauptstütze der Maschine bildet der Oberflächen-Condensator, welcher so ziemlich im Schwerpunkt der ganzen Maschine situirt ist, und genügen demzufolge die vier Säulen *W* für die Stabilität der Anordnung, um so mehr als die Führungs-Lineale der Kreuzköpfe direct an den Mittelständer, nämlich an das Gehäuse, des Oberflächen-Condensators befestigt sind, und überdiess die Gradführungen durch je zwei Kolbenstangen präcisirt werden.

Im Uebrigen geben die Zeichnungen der Tafel XI vollkommen genügende Aufschlüsse und ermöglicht der beigegebene Massstab die Ermessung aller wesentlichen Detaildimensionen. Die Hauptdimensionen sind in der Tabelle am Schlusse des Abschnittes I enthalten.

In Tafel XII ist eine oscillirende Schiffsmaschine veranschaulicht, wie sie die Donau-Dampfschifffahrt-Gesellschaft zur Ausstellung brachte und bei ihren neuen Schiffen in verschiedenen Grössen anwendet. — Sie ist nach dem Compound-

ſyſteme conſtruirt, arbeitet mit 75 Pfund Keſſelſpannung, ſtarker Expanſion und gewöhnlicher Condenſation. — Da das Condenſationswaſſer meiſt durch Fettheilchen, welche der Dampf aus der Schmierung der Kolben und Stopfbüchſen der Dampfcylinder und Luftpumpe mitreiſst, verunreinigt iſt, und dieſe Fettſubſtanzen die Keſſeltheile leicht angreifen, ſo wird nicht mit Condenſationswaſſer, ſondern mit direct dem Fluſſe entnommenem Waſſer geſpeiſt und dieſes vor ſeinem Eintritt in den Keſſel vorgewärmt. Dieſe Vorwärmung bewerkſtelligt der aus dem Niederdruck-Cylinder abſtrömende Dampf, indem derſelbe den Vorwärmer *V V Fig. 2* und *3* paſſirt, welcher wie ein kleiner Oberflächen-Condenſator mit 172 Siederohren von je einem Zoll Durchmeſſer und 4 Fuſs Länge verſehen iſt, durch welche das Speiſewaſſer durchſtrömt und einen Theil der Wärme des beſagten abſtrömenden Dampfes aufnimmt.

Dieſe Eliminirung der Speiſung mit Condenſationswaſſer und die Einführung von Vorwärmern, welche auſser der gröſseren Reinheit auch eine gröſsere und ökonomiſche Erwärmung des Speiſewaſſers zur Folge hat, wurde bei Fluſsdampfern zuerſt von Jackſon, dem Oberingenieur der Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft, der auch um die Einführung des Compoundſyſtems auf die Fluſsdampfer in Oeſterreich ſich verdient gemacht hat, bewerkſtelligt.

Die Umſteuerung beider Cylinder iſt getrennt gehalten, theils um nach Bedarf die Expanſion im Hochdruck-Cylinder unabhängig von der Steuerung des Niederdruck-Cylinders zu variiren, was hier um ſo wichtiger als die Expanſion nicht, wie es zweckmäſsiger wäre, mittelſt eines ſeparaten Expanſionsſchiebers bewirkt wird, theils um, wie für die getrennte Reverſirvorrichtung der Maſchine des „Pollux“ angegeben wurde, die Umſteuerung und Ingangſetzung raſch und ſicher bewerkſtelligen zu können. — Der Hochdruck-Cylinder iſt mit einer doppelten Umhüllung verſehen, zwiſchen welcher der Dampf bei ſeinem Uebergang zum Niederdruckcylinder paſſirt. Letzteres, obgleich allgemein üblich, iſt bei nicht überhitztem Dampfe, wie hier der Fall, nicht empfehlenswerth. Der Hauptzweck der doppelten Umhüllung iſt bekanntlich der, den Dampf im Cylinder vor zu ſtarker Abkühlung zu ſchützen, ſowohl weil durch dieſe Abkühlung die Spannung beſonders während der Expanſion im groſsen Cylinder ſtark reducirt und alſo die Leiſtungsfähigkeit der Maſchine im Verhältniſſe zu ihren Dimenſionen geſchwächt wird, als auch weil ein Theil des Dampfes hiedurch condenſirt wird und das ſonach im Cylinder gebildete heiſse Waſſer beim Ausſtrömen des Dampfes in den Condenſator, reſpective bei Bildung des Vacuums im Cylinderraume, aufkocht, nachverdampft, daher das Vacuum auszufüllen ſtrebt, und hiedurch eine gröſsere Luftpumpe nöthig macht. Dort, wo mit überhitztem Dampfe gearbeitet wird, behält der Dampf beim Ueberſtrömen vom Hochdruckcylinder in den Niederdruckcylinder zwiſchen den doppelten Umhüllungen noch immer eine entſprechende Spannung und eine genügend hohe Temperatur um dieſe Condenſation und das Nachverdampfen während der Expanſion zu verhindern. Bei oscillirenden Maſchinen aber, bei welchen wie hier nicht mit überhitztem Dampfe gearbeitet wird (und auch nur ſchwer gearbeitet werden könnte, weil der Dampf durch die oscillirenden hohlen Zapfen einſtrömt, eine hohe Temperatur des Dampfes alſo die Zapfenlagerung erhitzen würde), erfüllt die doppelte Umhüllung allenfalls den Zweck eines Mittelreſervoirs zwiſchen Hoch- und Niederdruckcylinder, der Hauptzweck aber, das iſt der Schutz des wirkenden Dampfes vor groſser Spannungsverminderung, wird gar nicht erreicht, die Anſammlung des condenſirten Dampfes und deſſen Nachverdampfung im Niederdruckcylinder aber nur theilweiſe inſoweit vermieden, als eben ein Theil des condenſirten Dampfes zwiſchen der doppelten Umhüllung und hiedurch auſser Communication mit der Luftpumpe verbleibt. Es ſollte alſo gegen die Abkühlung anderweitig vorgeſorgt und wo dieſs gut möglich iſt, wie bei den nicht oscillirenden Maſchinen der Donau-Dampfſchifffahrts-Geſellſchaft, Vorkehrung zur Verwendung von überhitztem, reſpective gemiſchtem Dampfe getroffen werden. Hingegen ſind die einzelnen Details der beſprochenen Maſchine mit

einer Vollendung durchgearbeitet und wie übrigens alle neueren Maſchinen dieſer Geſellſchaft auf deren groſsartiger Schiffswerfte in Altofen auch durchgeführt, wie Beſſeres nicht geleiſtet werden kann, und iſt factiſch ſowohl hiedurch wie in Folge Einführung des Compoundſyſtemes und die Anbringung des vorbeſchriebenen Vorwärmers, der Kohlenverbrauch ſo verringert worden, daſs nicht nur die Koſten der Umgeſtaltung der früheren Mitteldruckmaſchinen bald eingebracht waren, ſondern auch die ganzen Zugförderungskoſten und ebenſo die Inſtandhaltungskoſten der Keſſel ſofort und bleibend ſich ermäſsigt haben.

Die Figuren der Tafel XII, wovon *Fig. 1* einen verticalen Längenſchnitt durch die beiden Cylinder, *Fig. 2* einen verticalen Querſchnitt zwiſchen den beiden Cylindern durch die Luftpumpen und *Fig. 3* einen Horizontalſchnitt veranſchaulicht, ſowie die *Fig. 4* und *5*, welche die Schiebervertheilung der beiden Cylinder erſichtlich machen, ermöglichen mit Hilfe des beigegebenen Maſsſtabes die Beſtimmung der wichtigſten Dimenſionen. Da indeſs in der am Schluſſe des Abſchnittes I dieſes Rapportes befindlichen Tabelle die Dimenſionen der genau nach demſelben Syſteme gebauten, aber viel ſtärkeren Maſchine des Dampfers „Orient“ angegeben ſind, ſo werden nachſtehend die Hauptdimenſionen der Tafel VI dargeſtellten Maſchine recapitulirt, nämlich: Durchmeſſer des Hochdruckcylinders 32 Zoll engliſch; Durchmeſſer des Niederdruckcylinders 48 Zoll; Kolbenhub 3 Schuh 6 Zoll; Durchmeſſer der Luftpumpe 25 Zoll; Kolbenhub der Luftpumpe 20 Zoll; Dampfdruck per Quadratzoll engliſch 75 Pfund engliſch. Die Keſſel für dieſe Maſchinen haben 1937 Quadratſchuh Heizfläche und 98 Quadratſchuh Roſtfläche.

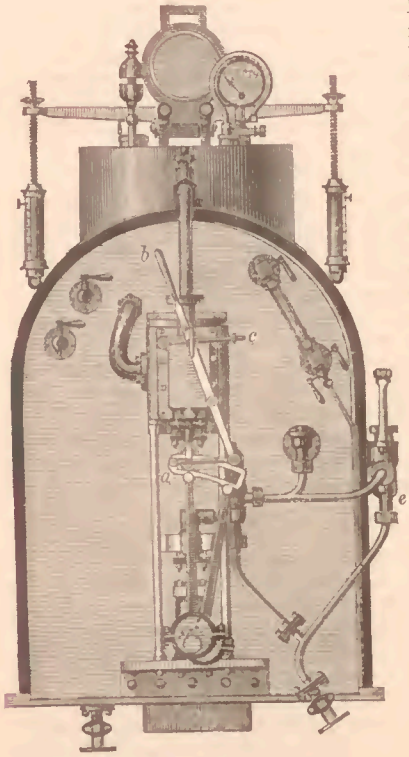
Die *Fig. 3* Tafel VI bezüglich der Aufſtellungsweiſe genügend erſichtliche Maſchine des Caſemattſchiffes „Erzherzog Albrecht“ iſt, wie die meiſten für derartig groſse Schiffe horizontal mit rückgreifenden Triebſtangen disponirt, arbeitet mit Oberflächen-Condenſation mit 30 Pfund Keſſeldruck und mit Expanſion, welche letztere von 70 Percent bis $^1/_8$ der Cylinderfüllung variirt werden kann. Die Hauptdimenſionen dieſer Maſchine ſind in der zum Schluſſe des Abſchnittes I enthaltenen Tabelle angegeben. Hier folgen einige ergänzende Daten:

Die Oberflächen-Condenſatoren (jeder Dampfcylinder hat einen ſeparaten Oberflächen-Condenſator) haben zuſammen 9520 Metallrohre und eine Oberfläche von 11.200 Quadratſchuh. Zwei Centrifugalpumpen von 36 Zoll Durchmeſſer mit ſeparaten Antriebsmaſchinen treiben das zur Condenſation nöthige Kühlwaſſer durch die Rohre. Die Luftpumpen haben 24 Zoll inneren Durchmeſſer und 4 Schuh Hub und werden direct vom Cylinderkolben getrieben. Die Schraube iſt aus zähem Kanonenmetall nach Griffith's Syſteme und zweiflüglig, hat einen Durchmeſſer von 20 Schuh 9 Zoll und eine Steigung von im Mittel 22 Schuh 6 Zoll. Die Ueberhitzer ſind in der Rauchkammer der Keſſel angebracht und haben zuſammen 1440 Quadratſchuh Heizfläche. Es kann der ganze Dampf durch die Ueberhitzer paſſiren oder mit gemiſchtem Dampfe gearbeitet werden.

Die übrigen ausgeſtellt geweſenen Schiffsmaſchinen gehören in die eine oder die andere der vorbeſchriebenen vier Kategorien und ſind hievon nur auszunehmen:

Die von der Société John Coquerill in Naturgröſse ausgeſtellt geweſene oscillirende Maſchine für einen zwiſchen Dover und Oſtende verkehrenden Seedampfer, welche noch nach dem alten Syſtem ohne Oberflächen-Condenſation angeordnet iſt; *b)* die von Penn & Comp. im Modell ausgeſtellte, 7000 Pferdekraft indicirende Maſchine des engliſchen Panzerſchiffes „Northumberland“, welche mit Oberflächen-Condenſation und horizontal angeordnet, jedoch nicht mit rückgreifender Triebſtange, ſondern wie eine ſehr groſse Anzahl Kriegsſchiffs-Maſchinen nach dem ſogenannten Truncſyſtem gebaut iſt. Letzteres beſteht darin, daſs die Gradführung ſtatt mittelſt Gleitlinealen und Kreuz-

Fig. 23.



kopf dadurch bewerkſtelligt iſt, daſs die Kolbenſtange ein hohler Cylinder von mehr als der doppelten Länge des Kolbenhubes iſt, welcher vorne und rückwärts durch je eine, in jedem Cylinderdeckel angebrachte groſse Stopfbüchſe geführt und in ſeiner Achſe in der Mittelebene des Dampfkolbens von der Triebſtange gefaſst wird; *c)* die von Burmann & Wain in Copenhagen ausgeſtellte Maſchine, welche Overheadaufſtellung, Oberflächen-Condenſation und Compoundſyſtem wie die anderen verticalen Schiffsmaſchinen hatte, bei welcher jedoch die Geradführung nach dem Truncſyſtem bewerkſtelligt iſt; *d)* die von der Mekaniska Werkſtad in Motala ausgeſtellte ſehr ſchöne Zwillingsmaſchine für die kleinen Thurmſchiffe der ſchwediſchen Scheerenflotte, welche horizontal und ohne Oberflächen-Condenſation angeordnet ſind, da dieſe Schiffe nur zur Küſtenbewachung im baltiſchen Meere dienen, deſſen Waſſer bekanntlich nicht ſalzhaltig iſt, die Oberflächen-Condenſation alſo wie bei den Fluſsdampfern unnöthig macht; *e)* die vom Oberingenieur Waldvogel conſtruirte Zwillingsmaſchine des sub I *C.* beſchriebenen Donaumonitors „Maros", welche mit Hochdruck arbeitet und keinerlei Condenſation hat, ſondern den Dampf wie bei den Locomotiven durch ein Blasrohr ins Kamin entweichen läſst und durch die Vortheile, welche die anfachende Wirkung des Blasrohres für die leichtere Bedienung und günſtigere Wärmeerzeugung in den zwei Locomotivenkeſſeln zur Folge hat den Kohlenverbrauch verhältniſsmäſsig ſehr günſtig geſtaltet.

Als Specimen endlich der kleinen Maſchinen, welche allgemein für Dampfbarkaſſen, kleine Omnibusdampfer, Vergnügungsboote und dergleichen verwendet werden, ſei die kleine Maſchine, welche in der ruſſiſchen Marineabtheilung eine wunderſchöne Dampfyacht zierte, beiſtehend in *Fig. 23* veranſchaulicht, ſowohl weil ſie gar ſo nett gearbeitet war, als weil dieſe Sorte Maſchinchen auch für die Privatinduſtrie recht empfehlenswerth iſt. Die Stephenſon'ſche Couliſſe *a* iſt bei einfachen Maſchinen bis zu Cylinderfüllungen von 40 und 30 Percent eine ſehr gute Vorrichtung für variable Expanſions- und mit der höchſt einfachen Reverſirvorrichtung wie die beiſtehende *b c* leicht und billig herſtellbar.

Schiffskeſſel.

Der Kohlenverbrauch auf Dampfſchiffen iſt ein verhältniſsmäſsig ſehr groſser, trotzdem die Schiffsmaſchine mit die completeſte Dampfmaſchine iſt, welche überhaupt noch combinirt wurde. Man hat bisher ſein Hauptaugenmerk eben nur der Dampfmaſchine zugewendet, der einzige weſentliche anderweitige

Fortschritt bestand in der Adoptirung des bei den Locomotiven so sehr bewährten Systemes der Röhrenkessel. Doch so vortheilhaft diess auch war, der Brennstoff-Verbrauch in den Schiffskesseln ist noch immer bedeutend grösser als in guten Locomotiven.

Der Kohlenverbrauch von Schiffskesseln verhält sich zu dem von Locomotivkesseln factisch wie 130:100, und zwar aus dem doppelten Grunde, weil in der Rauchkammer der Locomotive die Temperatur niedriger wie in der der Schiffskessel und in der Feuerbüchse der Schiffskessel die Temperatur niedriger als in der der Locomotiven ist.*

Die niedrigere Temperatur in der Rauchkammer der Locomotive rührt daher, dass die Siederohre dieser letzteren viel enger sind, und also trotz kürzerer Zeit, während welcher die Gase ihren Weg in diesen Siederohren zurücklegen, leichter jedes Theilchen der durchströmenden Gase mit den überdiess sehr dünnwandigen Flächen der Locomotiv-Siederohre in Berührung kommen, und ihre Wärme abgeben, als an die Siederohre der Schiffskessel, deren freier Querschnitt zwei und dreimal so gross ist. Die niedrige Temperatur wieder in den Feuerbüchsen der Schiffskessel, und der hieraus erwachsende grössere Kohlenverbrauch hat in mehreren gleichzeitigen grossen Missständen ihre Begründung:

Auf grossen Dampfschiffen sind 24 bis 30, manchmal 40 grosse Feuerroste von 7 bis 8 Fuss Tiefe und einer Gesammtfläche von vielen Hunderten von Quadratfussen zu bedienen. Die Kohlenschichte, welche auf die Roste geladen wird, muss eine dünne sein, damit die Verbrennung möglichst günstig statthabe. Die grosse Rostfläche macht die gleichmässige Beschüttung derselben mit Kohle zu einer schwierigen mühevollen Arbeit; die Dünne der Brennstoff-Schichte lässt leicht freie Lücken auf dem Roste sich bilden, durch welche die kalte Luft unverbrannt einströmt, und erheischt eine häufige Wiederholung des mühevollen Einfeuerns. Das öftere Einfeuern macht ein häufiges Oeffnen der Feuerthüre nöthig, durch welche wieder die kalte Luft, ohne die Verbrennung zu unterstützen, in Massen, und den Kessel schädlich abkühlend, einströmt.

Bei jedem Oeffnen der Feuerthüre strahlt die Feuerglut unsägliche Hitze auf den Feuermann und in die Heizflur; bei jedem Putzen des Rostes ist die niederfallende brennende Kleinkohle, die gelöscht werden muss, eine Ursache neuer Belästigung. Die Menge der Rostfeuerungen, die im engen geschlossenen Raume bei einander stehen, machen all' diese Unzukömmlichkeiten zu unaufhörlichen, und so kommt es, dass trotz der grossen Vollkommenheit der Schiffs-Dampfmaschine der Kohlenverbrauch auf Schiffen grösser ist als bei Locomotiven, und dass, wenn man gar den Dienst des Heizers einer grossen Brenner-Locomotive, die doch auch schon über 450 Pferdekräfte hat, mit dem Dienste der Dutzende Heizer eines grossen Dampfschiffes vergleicht, man sich's erklärt, dass nur mehr noch die tiefststehenden, wenigst intelligenten Menschen und auch diese nur auf so kurze Zeit als möglich Schiffs-Kesselheizer werden, dass diese selbst beim besten Willen unter den fast qualvollen Zuständen im Heizerraume nur unvollkommen arbeiten, und also der Kohlenverbrauch, der zum grossen Theile auch von der Intelligenz des Heizers abhängt, auf den Dampfschiffen durch das Zusammentreffen von rein technischen und persönlichen Gründen besonders ungünstig sich gestaltet.

---

* Es ist diess ganz leicht erweislich: In den Feuerbüchsen der Locomotiven beträgt bei guter Kohle die Temperatur meistens 950 Grad Celsius, die Temperatur in der Rauchkammer gewöhnlich 300 Grad Celsius. Es gehen also in der Locomotive von der erzeugten Wärme von 950 Grad Celsius circa 650 Grad, das sind $^{650}/_{950}$, das sind ungefähr 68 Percent in den Kessel und 32 Percent werden mit den entströmenden Gasen des Kamins verloren. Bei den Schiffskesseln beträgt die Temperatur der Verbrennungsgase in der Feuerbüchse selten über 700 Grad Celsius und die Temperatur der abweichenden Gase ist fast regelmässig 400, selten 350 Grad Celsius. Im günstigsten Falle also gelangen von 700 Wärme-Einheiten 350, also $^{350}/_{700}$, das sind 50 Percent der erzeugten Wärme in den Kessel und die übrigen 50 Percent entweichen ins Kamin.

Eine Verbefferung der ganzen Wärme-Erzeugung behufs Bildung des Dampfes in den Schiffskeffeln, welche fowohl die vorerwähnten rein technifchen, wie die perfönlichen Verhältniffe günftiger geftaltet, wäre alfo ein wichtiger Fortfchritt. Es liegt zunächft der Gedanke nahe, bei den Schiffen die Gasheizung einzuführen, welche fich in der Metallurgie fo glänzend bewährt hat, dafs in denjenigen Walzwerken, Puddlingswerken, Stahlwerken, Glasfabriken etc., wo diefe Gasheizungen rationell angelegt wurden, feit deren Einführung der Kohlenverbrauch faft um 30 Percent fich reducirt hat.*

In den genannten Hüttenwerken freilich werden die Gafe mittelft der bekannten Siemen'fchen Generatoren erzeugt, welche für Schiffe unpraktifch und unanwendbar find, da fie eine ungeheure Fläche einnehmen, wie fie bei Schiffen gar nicht zur Verfügung ftünde, und überdiefs diefe Generatoren mit Feuerroften verfehen find, welche gerade fo mühfelig, ja noch fchwieriger von den Schlacken rein gehalten werden, als die Rofte der gewöhnlichen Feuerungen der Schiffskeffel.

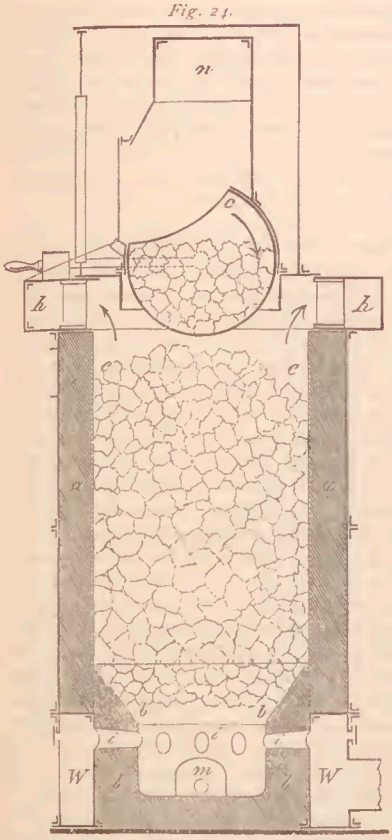
Man follte aber doch nicht auf die Vortheile der Gasfeuerung ohne Weiters verzichten. Man könnte ja von den Siemens'fchen Generatoren zu dem Principe der einfacheren Eifen-Hochöfen zurückgreifen. Eifen-Hochöfen find mit die älteften Apparate, die wir überhaupt kennen, und werden bei diefen fchon feit Jahrzehnten die der Gicht entftrömenden Gafe aufgefangen und nachträglich fei es zur Lufterhitzung, fei es zur Heizung von Keffeln verbrannt. Der Raum, welchen ein Hochofen in Proportion zur Kohlenmenge refpective Luftmenge einnimmt, welche in ihm verbrannt wird, ift ja unvergleichlich kleiner als der Raum, welchen eine Summe von Siemens'fchen Gasgeneratoren für gleiche Luftmengen erheifchen, und würde man eine Art Hochöfen ftatt zum complicirten Procefs des Schmelzens und Reducirens von Erzen nur einfach zur Deftillation von Kohlen und Erzeugung von Kohlenoxyden verwenden, fo würde fich diefes Raumverhältnifs noch viel günftiger geftalten.

Der Berichterftatter fchlägt defshalb vor, auf den Dampffchiffen einen Schachtofen ungefähr wie einen grofsen Cupolofen, ohne jedweden Feuerroft, aber mit einer verfchliefsbaren Gichtöffnung und Gasauffang Vorrichtung verfehen, zu disponiren und mittelft eines Ventilators oder fonftiger Gebläfevorrichtung und mittelft Zufchlägen behufs Verwandlung der Afchentheile in flüffige Schlacke zu betreiben.

Beiftehende *Fig. 24* zeigt einen folchen Ofen im Verticalfchnitt und Tafel XIII die Gefammtanordnung wie fie der Berichterftatter foeben im Auftrage der k. k. Kriegsmarine zum Verfuche auf einem Seiner Majeftät Kriegsfchiffe entworfen hat. In *Fig. 24* ift: *aa* der Schacht, *b* Geftelle des Ofens, *c* ift die Gichtungsvorrichtung, durch welche die Kohlen von Zeit zu Zeit tonnenweife in den Ofen hinabgelaffen werden können. Sie ift nach Art eines Tabernakels combinirt, fo dafs während des Kohlenladens fowie des Herablaffens der Kohle in den Ofenfchacht die Gichtöffnung immer gefchloffen bleibt. Ueberdiefs ift dieffelbe von einem Gichtmantel umgeben, welcher durch die Rohrleitung *n* mit dem

* Diefe grofse Kohlenerfparnifs durch die Gasfeuerungen ift ganz gut erklärlich. Denn erftens gelangen die Deftillationsproducte der Kohlen, welche bei den gewöhnlichen Roftfeuerungen gröfstentheils unverbrannt mit dem Rauche ins Kamin entweichen, bei den Gasfeuerungen zur vollkommenen Verbrennung. Zweitens ift bei einer gewöhnlichen Roftfeuerung eine ganzliche Verbrennung des Kohlenftoffes zu Kohlenfaure continuirlich fchon defshalb unmöglich, weil ja der Luftbedarf der brennenden Kohle auf einem gewöhnlichen Feuerrofte jeden Augenblick fich andert, und es eben nicht möglich ift, für jeden einzelnen Roft in jedem einzelnen Augenblicke die Luftzuführung dem jeweiligen Verbrennungsftadium der Kohle entfprechend zu regeln, während bei der Gasfeuerung das eigentliche Brennmaterial, Kohlenoxydgas nämlich, nahezu conftante Befchaffenheit hat. Sonach drittens bei einer Roftfeuerung, ftatt dafs alle Kohlen vollkommen zu Kohlenfaure verbrennen follte, welche 7- bis 8000 Wärme-Einheiten producirt, ein grofser Theil der Kohle unvollkommen, nur zu Kohlenoxydgas verbrennt, welches blofs 2000 Wärme-Einheiten nutzbar geftaltet, bei einer guten Gasfeuerung aber die Verbrennung nahezu vollkommen bewerkftelligt werden kann.

Fig. 24.



Kamin des Schiffes communicirt, ſo daſs die wenigen entweichenden Gaſe in keinem Falle ins Zwiſchendeck gelangen können.

i i ſind die Düſen, durch welche die Gebläſeluft aus dem das Geſtelle umgebenden gleichzeitig als Luftvorwärmer dienenden Windreſervoir *W* in den Ofen gelangt, *h* iſt die Gasrohr-Leitung.

Die Art und Weiſe, wie ein ſolcher Ofen functionirt, iſt folgende:

Man denke ſich vorerſt den Ofen bis *cc* mit Kohle gefüllt, und unten am Geſtelle *b* erzündet. Die Gebläſeluft, welche durch die Düſen *i i* eintritt, verbrennt die nächſtliegende Kohlenſchichte zu Kohlenſäure, dieſelbe ſteigt in die Höhe, reducirt ſich im Contact mit den oberen Kohlenſchichten zu Kohlenoxydgas, letzteres mengt ſich mit den aus den oberſten Kohlenſchichten ſich entwickelnden Deſtillationsproducten und entweicht durch *h h* in die ganz nahe dem Ofen ſituirten Feuerſtellen der Keſſel.

Durch die Verbrennung der Kohle nächſt den Düſen *i i* wird in deren Niveau eine hohe Temperatur erzeugt, welche bewirkt, daſs die nicht verbrennbaren durch Mengung der Kohle mit Kalk oder ähnlichen Zuſchlägen leicht ſchmelzbar gemachten Beſtandtheile als Schlacke auf den Boden niedertropfen, die von Zeit zu Zeit durch die Oeffnung *m* abgelaſſen werden kann. Die hohe Temperatur herrſcht wie erwähnt nur in nächſter Nähe der Düſen; mit dem Aufſteigen der heiſsen Verbrennungsgaſe und deren Reduction zu Kohlenoxydgas ſowie durch den Deſtillationsproceſs der Kohle entſteht eine ſtarke Abkühlung, der zufolge die Gaſe nur mehr noch mit ſehr mäſsiger Temperatur in die Gasleitung *h h* gelangen. Durch die continuirliche Verbrennung der zunächſt den Düſen gelegenen Kohlenſchichten ſinken die den Schacht erfüllenden Kohlen ſucceſſive nach und wird von Zeit zu Zeit durch die Gichtvorrichtung *c* eine neue Ladung, unter welche vorher ein entſprechendes Quantum Kalk oder ſonſtige Zuſchläge zur Schmelzbarmachung der Schlacken gemengt wurde, in den Schacht gelaſſen.

Die in dem Schachtofen entwickelten, durch die Rohrleitung *a* zu den Feuerſtellen des Keſſels geführten Gaſe werden dort auf die eine der vielen bekannten Weiſen zur vollkommenen Verbrennung gebracht. Die Erfahrungen, welche bezüglich des Hochofen-Betriebes vorliegen, würden die Bedienung eines ſolchen Schacht-Gasofens zu einer nahezu bekannten Aufgabe geſtalten, welche überdieſs hier, wo es ſich nur um die Bildung von Kohlenoxydgas handelt, ungemein vereinfacht wird; da zur Erzeugung von Kohlenoxydgas das erheiſchte Luftquantum ein verhältniſsmäſsig ſehr kleines iſt, ſo genügt für eine Anlage wie der „Drache“ z. B. ein Ofen von $4\frac{1}{2}$ Fuſs lichtem Durchmeſſer und 10 Fuſs Höhe und ein Ventilator, welcher mit einem Drucke von 1 oder $1\frac{1}{2}$ Zoll Waſſer etwa 80 Cubikfuſs die Secunde in den Ofen bläſt.

Zur Bedienung eines folchen Ofens reichen wenige Leute aus; zwei Mann, per Schichte, welche die Kohle aus dem Kohlenmagazin ins Zwifchendeck fchaffen und oben auffüllen, und je 1 Mann, der unten beim Gebläfe die Ueberwachung führt und von Zeit zu Zeit die flüffige Schlacke durch das Schlackenloch *m* abläfst. Die Bedienung der Keffel ift natürlich, wie bei allen Gasfeuerungen, eine höchft einfache und genügte per Schichte ein Mann für fämmtliche Keffel eines grofsen Schiffes, da derfelbe eben nichts zu thun hätte, als den Wafferftand der Keffel richtig zu beobachten, und je nachdem ein Keffel abgeftellt oder in Thätigkeit gefetzt werden foll, die Gasklappe zu fchliefsen oder zu öffnen.

Die Dampfkeffel können unverändert fofort für Gasfeuerungen benützt werden. Sind neue Dampfkeffel anzulegen oder ift überhaupt ein neues Schiff zu bauen, fo kann mit Hilfe diefes Syftemes fofort zu den weniger voluminöfen Hochdruck-Keffeln mit engen Feuerungsröhren, wie fie bei den Locomotiven fo vortheilhaft verwendet find, gefchritten werden, da ein Verlegen der Siederohre durch mitgeriffenes Kohlenklein nicht mehr Platz greifen kann. Die Anfangstemperatur in den Feuerbüchfen könnte hiedurch leicht auf die Temperaturhöhe gefteigert werden, wie fie in den Locomotiven-Feuerbüchfen herrfcht; die engen Rohre würden eine vollkommenere Ausnützung der Wärme der Verbrennungsgafe geftatten, und da an fich die Verbrennung viel vollftändiger ift, fo würde unter Einem grofse Kohlenerfparnifs erzielt und all' die grofsen, früher erwähnten Unzukömmlichkeiten der jetzigen Schiffskeffel-Heizungen eliminirt. Die in Tafel XIII veranfchaulichte Dispofition ift eine durch die zufällige Raumeintheilung der Panzerfregatte bedingte. Im Allgemeinen wird man immer den Gasofen in die Nähe des Kamins disponiren und bei grofsen Schiffen deren zwei machen, fo dafs einer zur Referve dient.

Es wird wohl natürlich befunden werden, dafs der Berichterftatter alle Einwendungen des Ausführlichen kennt, welche gegen diefe Anordnung zu machen find; er glaubt aber, dafs der eine Theil derfelben conftructiv eliminirbar und etwaige unabänderliche Einwendungen bei Weitem nicht auf folche grofse Unzukömmlichkeiten und Nachtheile fich beziehen, als fie die jetzigen Schiffskeffel-Feuerungen bieten, und jedenfalls eingehende Verfuche zur Erzielung eines Fortfchrittes in diefem Gebiete beitragen würden. Ebenfo verfteht es fich von felbft, dafs der Berichterftatter in feinem Vorfchlage nicht etwa die Gaserzeugung mittelft Schachtöfen als etwas Neues erachtet; denn die Hochöfen exiftiren ja fchon seit Jahrhunderten und feit Jahrzehnten werden fchon Keffel mit den Gafen von Hochöfen geheizt. Das Neue diefes Vorfchlages liegt nur darin, dafs eben diefe letztere höchft bequeme, die Feuerrofte eliminirende Methode der Gaserzeugung für Dampffchiffe in Vorfchlag gebracht und überdiefs gleich fo ausgearbeitet wird, dafs derfelbe, wie factifch gefchieht, unmittelbar ausgeführt werden kann. Welches immer übrigens die erften Refultate fein follten, der Vorfchlag an fich ift zu eingreifend, als dafs er im grofsen Mafsftabe fich fofort Bahn brechen oder folche rationelle Gegenvorfchläge hervorrufen könnte, welche eine unmittelbare durchgreifende Verbefferung der Wärmeerzeugung bei den Keffeln zur Folge hätten, und ift es daher angezeigt, auch diejenigen Verbefferungen in Anbetracht zu ziehen, welche, wenn gleich weniger wirkfam, doch durch ihre leichtere Anwendbarkeit von Bedeutung wären.

Aus den Eingangs gemachten Vergleichen zwifchen den Locomotiven und Schiffskeffeln geht hervor, dafs die höhere Temperatur in der Feuerbüchfe der Locomotiven lediglich durch den forcirten Zug des Blasrohres erzielt wird, indem diefer zunächft eine innigere Mengung zwifchen Luft und Brennmaterial und dadurch eine beffere Verbrennung zur Folge hat, und weiters eine kleinere Roftfläche erheifcht, und eine dickere Kohlenfchichte ermöglicht, derzufolge die Bedienung des Feuerroftes in Proportion zum erzeugten Dampfquantum eine ungleich leichtere und erfolgreichere ift als bei den Schiffskeffeln.

Es lag daher der Gedanke nahe, den Zug bei Schiffskesseln mittelst eines Blasrohres in ähnlicher Weise zu forciren, wie bei der Locomotive. Doch geht diess zunächst bei Condensationsmaschinen, wie diess fast alle Schiffsmaschinen sind, gar nicht und ginge selbst dann nicht, wenn man sich der Vortheile der Condensation begeben wollte, da bei den Seeschiffen die Oberflächen-Condensation zur Vermeidung der Speisung mit Salzwasser unbedingt nothwendig ist, der abströmende Dampf also nicht wie bei den Locomotiven ins Freie gelassen werden, also auch nicht zur Actionirung eines Blasrohres dienen kann. Eine Ergänzung der Wirksamkeit des Zuges mittelst Propulsion von gepresster Luft in zu diesem Behufe geschlossene Aschenräume unter die Feuerroste, wie solche vorgeschlagen wurde, hat die Unzukömmlichkeit, dass, so oft behufs Einfeuerung oder um den Zustand des Feuers zu controliren, die Feuerthüre geöffnet wird, die Flammen zur Thüröffnung in den Heizraum hineinschlagen und jedesmal, wenn der Feuerrost geputzt werden soll, was sehr häufig wiederholt werden muss, das Gebläse abgestellt werden muss und hiedurch immer und für die ganze Zeit des Rostputzens die betreffende Feuerung ausser Thätigkeit kommt, ganz abgesehen davon, dass hiebei leicht der durch keinerlei Luftzug abgekühlte Feuerrost erglüht und sich deformirt.

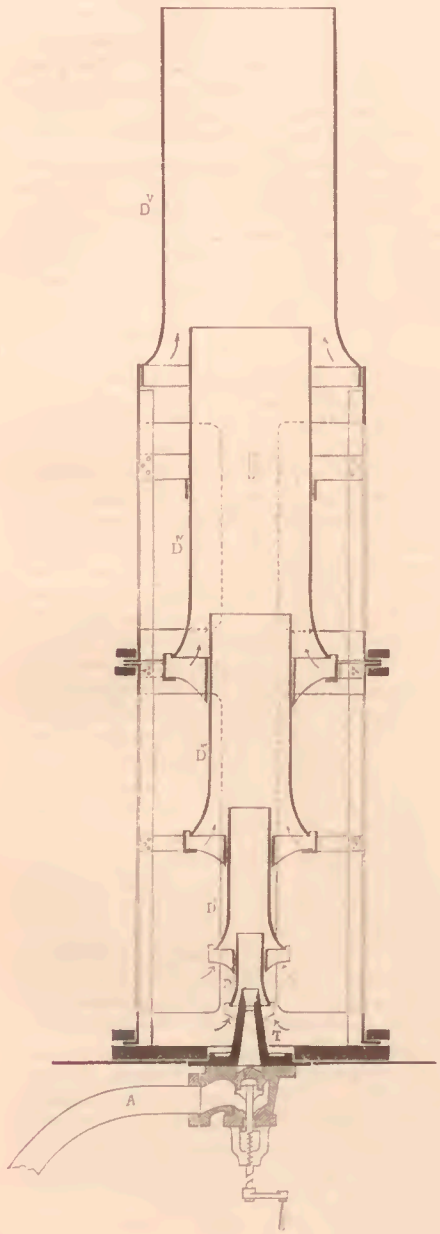
Es bliebe sonach nur als sofortige Verbesserung die Anfachung der Feuerung durch Verstärkung der aspirirenden Wirksamkeit des Kamins. Hiefür gäbe es nach dem Erachten des Berichterstatters a priori drei Mittel:

Entweder die Anbringung eines riesigen Ventilators, welcher nach Art einer Schiffsschraube in der Achse des Kamins disponirt wäre und unmittelbar unter dem Kamine durch eine kleine horizontale Dampfmaschine mit verticaler Triebaxe gedreht würde. Wenn man die Leistung eines jetzigen Kamins in Pferdekräften berechnet, so ergibt sich, dass diese Dampfmaschine sehr klein sein müsste, und mit einer etwas stärkeren Maschine und grösseren Tourenzahl einer solchen Schraube ein Kamin, welches, wie jetzt beim „Erzherzog Albrecht", 9 ½ Fuss Durchmesser hat, mit einem viel kleineren Durchmesser eine grössere Leistung und unter allen Witterungsverhältnissen hervorbringen und sofort eine Reduction der Feuerrost-Fläche, respective eine Annäherung ihrer Dimensionen an die der Locomotiven zur Folge haben würde.

Ein zweites Mittel wäre die Herstellung eines Blasrohres in der Achse und am Fusse des Kamins, ähnlich dem Blasrohre bei Locomotiven, welches jedoch nicht durch ausströmenden Dampf, sondern durch gepresste Luft betrieben würde, welch' letztere mittelst kräftiger Ventilatoren durch besagtes Blasrohr propulsirt werden müsste und die anfachende Wirkung des Kamins steigern würde. Dieser Vorschlag wäre einer Probe werth, würde aber jedenfalls eine viel stärkere Maschine erheischen als eine im Kamin selbst angebrachte Schraube und überdiess den Nachtheil bieten, dass die durch das Blasrohr zur aspirirenden Wirkung kommende propulsirte Luft die Kamingase abkühlen, die Temperatur im Kamine sonach erniedrigen und den natürlichen Zug des Kamines, welcher ja ein Factor der Temperatur der Kamingase ist, beeinträchtigen würde.

Ein drittes Mittel endlich wäre, die Anfachung im Kamine mittelst eines Dampfstrahles, ähnlich wie mit den Hilfsgebläsen der Locomotiven, durch directen Kesseldampf zu bewerkstelligen. Diess ist nun schon bei der Locomotive höchst kostspielig und ist schon dort der Effect sehr ungünstig, weil der Durchmesser der Mündung des Hilfsgebläses im Verhältnisse zum Durchmesser des Locomotiven-Kamines sehr klein ist; bei Schiffen aber wäre ein Gebläse in solcher Gestalt vollends unpraktisch, da hier ein Hilfsgebläse von 15 oder 20 Millimeter oder 30 Millimeter Mündungsdurchmesser in einem 9 ½ Fuss Durchmesser haltenden Kamine höchstens einige Wirbel, nimmermehr aber eine merkliche Zugverstärkung bewirken würde. Nichtsdestoweniger ist das Hilfsgebläse bei Locomotiven ein gar werthvoller Apparat, wäre auch bei Schiffen, besonders bei den Fahrten über den Aequator oder bei Sturm oder Nebel, wo die Kamine nicht recht ziehen wollen, eine oft gern mit etwas mehr Kohlenconsum bezahlte Aushilfe.

Fig. 25.



Defshalb ſchlägt der Berichterſtatter in beiſtehender *Fig. 25* ein Hilfsgebläſe vor, welches, wenngleich als conſtantes Anfachungsmittel zu theuer, doch aushilfsweiſe vorzügliche Dienſte leiſten würde. Um nämlich das für die Locomotiven erwähnte ungünſtige Verhältniſs zwiſchen dem Durchmeſſer der Mündung des Hilfsgebläſes und dem Durchmeſſer des Kamines hier günſtiger zu geſtalten und gleichzeitig die groſsen Stoſsverluſte zu reduciren, wird auf die Dampfdüſe *d* der beiſtehenden Figur eine Anzahl von Zwiſchendüſen *D' D'' D'''* von immer gröſserem Durchmeſſer disponirt. Je mehr ſolcher Düſen angeordnet werden und je weniger groſs der Unterſchied zwiſchen dem Durchmeſſer der letzten Düſe D^{v} und dem Durchmeſſer des Kamines iſt, um ſo wirkſamer erweiſt ſich die Anordnung. Auf Tafel XIII iſt ein ſolches Hilfsgebläſe und deſſen Anbringung im Kamin der Panzerfregatte „Drache" veranſchaulicht. Nach Verſuchen, die der Berichterſtatter angeſtellt hat, wird der Effect eines ſolchen Hilfsgebläſes nahezu vierfach und in Folge deſſen genügend, um dasſelbe auf den Schiffen zweckmäſsig anwendbar zu geſtalten.

Wurden die ausgeſtellten Schiffskeſſel mit Rückſicht auf die vorſtehenden Auseinanderſetzungen beurtheilt, ſo konnte eine weſentliche Neuerung ſeit der letzten Pariſer Weltausſtellung nicht conſtatirt werden. Bezüglich der Wärme-Erzeugung in den Schiffskeſſeln war auf der Weltausſtellung ebenfalls nichts Neues zu ſehen. Wenn indeſſen, wie dieſs der Berichterſtatter hofft, ſeine vorſtehenden Auseinanderſetzungen das Problem der Kohlenerſparniſs genügend klar ſtellen, und tüchtigen Fachgenoſſen Wunſch und Einſicht bieten, ſich desſelben zu be-

mächtigen, dann wird bald auch in diefer wichtigen Einzelnheit des Schiffswefens erfpriefslich Neues zu verzeichnen fein. Nur foll hierbei unter Einem fowohl das bei den immer fteigenden Kohlenpreifen immer dringender werdende Bedürfnifs der Kohlenerfparnifs befriedigt, als auch eine Verbefferung der jetzigen, fchon vom rein menfchlichen Standpunkte höchft bedauernswerthen Verhältniffe der Keffelheizer in Schiffsräumen bewirkt werden.

Leuchtthürme und Warnzeichen.

Auf offener See ist das Schiff der alleinige Träger seines Gefchickes und ift es gut gebaut und gut geführt, fo vermag es im weiten Meere allen Gefahren, nur noch die ausgenommen, welche ftarker Nebel verurfacht, fiegreich zu begegnen.

Anders in der Nähe der Küften. Das beft geführte Schiff kann am hellen Tage an einer Untiefe auffahren, wenn fie nicht gekannt und von ferne her bemerklich gemacht ift, bei Nacht an einer Klippe zerfchellen, wenn keine Leuchte ihre Gefahr bezeichnet, vergebens in Dunkelheit die Einfahrt in einen Hafen verfuchen, wenn nicht weithin kenntliche Lichtzeichen den Führer des Schiffes orientiren. Defshalb die verfchiedenen Vorkehrungen, welche die Erkennung bemerkenswerther Stellen in der Nähe der Küften erleichtern.

Unter diefen Vorkehrungen fpielen die Leuchtthürme eine Hauptrolle. Je nach der Bedeutung der betreffenden Küftenftelle ift deren Anordnung und Lichtfpendung in der Weife getroffen, dafs fie von gröfseren oder kleineren Diftanzen fichtbar, jedesmal aber für die Oertlichkeit, die fie kenntlich machen follen, charakteriftifch werden. Um fofort eine Idee von einem Leuchtthurme zu geben, fei in beiftehender *Fig. 26* der Verticalfchnitt des fpäter ausführlicher befchriebenen, in der franzöfifchen Abtheilung ausgeftellten Leuchtthurmes „Du Four“ und in *Fig. 27* eine Anficht eines in der italienifchen Abtheilung ausgeftellt gewefenen Leuchtthurmes veranfchaulicht.

Sowie das Wort „Leuchtthurm“ zwei Begriffe in fich fchliefst, befteht auch das Object, das es bezeichnet, aus zwei Theilen, aus der Leuchte und dem Thurme.

Je nach der Diftanz, von welcher her das Licht gefehen werden foll, ift die Leuchtkraft bemeffen und ebenfo die Höhe des Thurmes, auf welchem der lichtfpendende Apparat angebracht wird. Erfteres ift felbftverftändlich, für Letzteres die kurze Erinnerung, dafs die Gröfse des Horizontes mit der Höhe, von der aus man fieht oder gesehen werden will, fteigt, dass ein ftarkes Licht, niedrig geftellt, für die Ferne ebenfo unfichtbar ift wie ein fchwaches Licht hochftehend, und alfo nur, Höhe und Kraft im richtigen Verhältniffe vereint, das Richtige erreichen lassen.

Das Licht wird bei Leuchtthürmen mittelft Lampen durch Verbrennung von Oel oder Petroleum oder mittelft elektrifcher Apparate erzeugt; das erzeugte Licht wird, um für die Ferne wirkfamer zu fein, mittelft Reflectoren- und Linfencombination in Strahlenbündeln entfendet.

Die auf der umftehenden Seite befindlichen *Fig. 28* und *29*, in 1/20tel natürlicher Gröfse gezeichnet, mögen vorläufig eine Idee folcher Leuchtapparate geben und werden fpäter ausführlicher befprochen. Doch ift fofort zu erkennen, dafs bei denfelben zwei Theile zu unterfcheiden find: die Lampe und der optifche Theil.

Die Lampe, ob für Oel oder Petroleum, ift nach Art der Zimmerlampe mit runden Brennern, nur viel gröfser und je nach der Leuchtkraft, die es zu

Fig. 26.

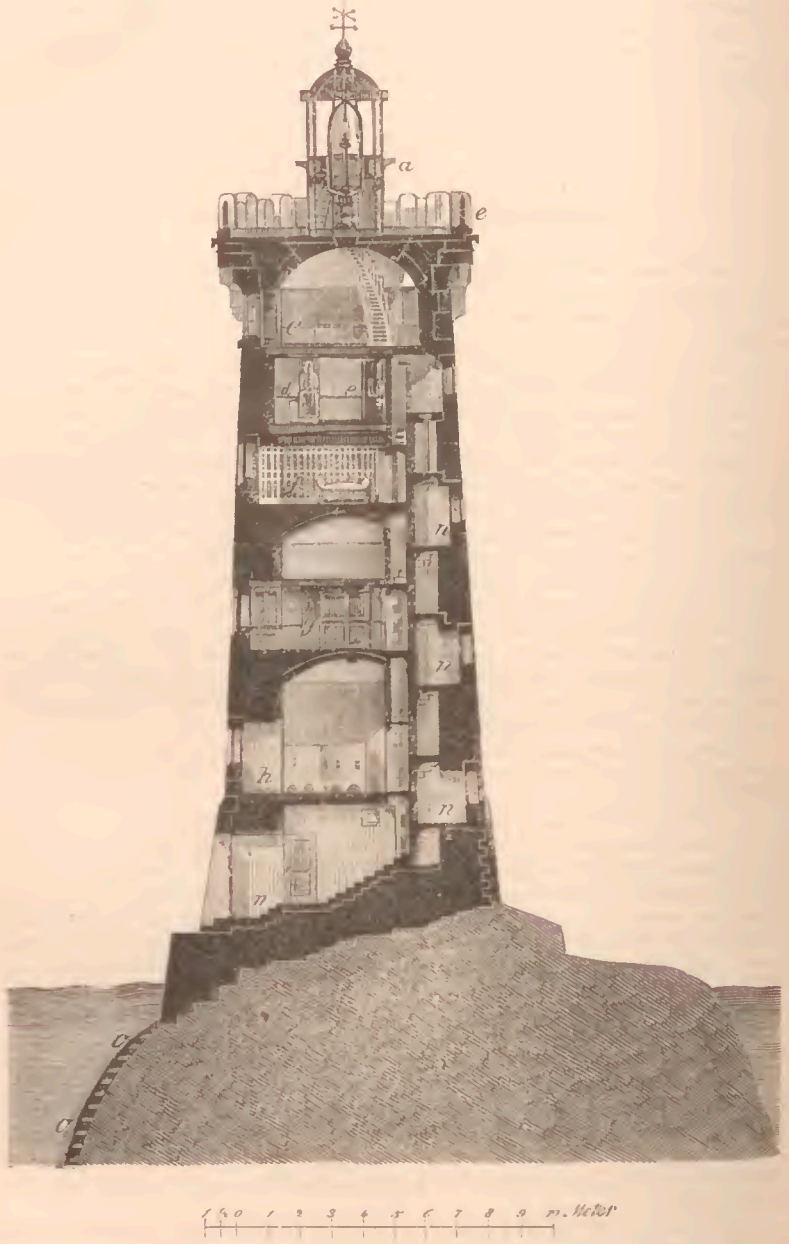
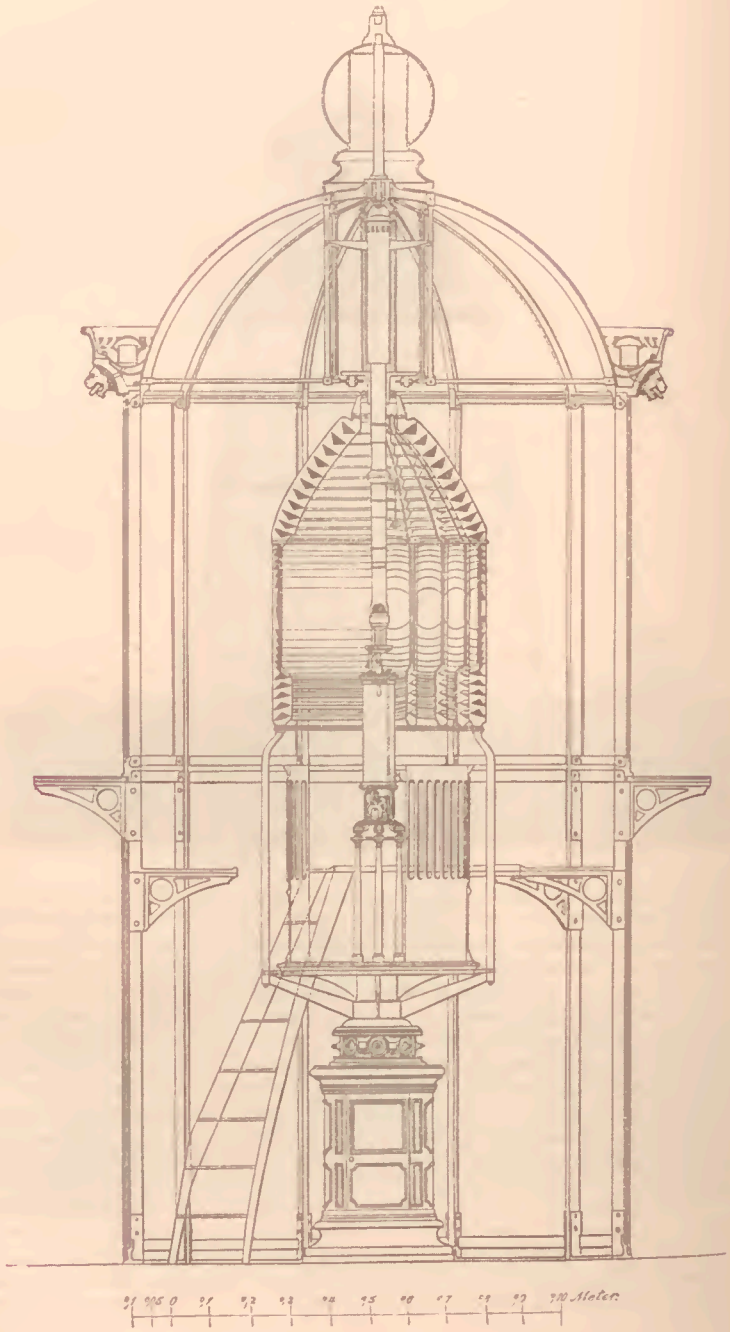


Fig. 27.

erzeugen gilt, mit einem bis zu fechs Dochten verfehen. Wo mehrere Dochte, find deren Durchmeffer verfchieden und jeder kleinere Docht in felbftftändiger Führung von dem nächft gröfseren concentrifch umgeben, fo dafs bei einem doppelten Brenner z. B. der innere kleinere fein Licht durch die Flamme des gröfseren, ihn umgebenden Brenners fchickt; bei einem fünffachen Brenner der innerfte kleinfte fein Licht durch die vier Flammen der vier ihn einfchliefsenden, der zweite etwas gröfsere durch die Flammen der drei anderen, und fo fort der vierte Brenner fein Licht gleichzeitig mit dem der drei kleineren durch die Flamme des äufserften, fünften Brenners entfendet. Diefe Anordnung wird durch den fpäter zu befchreibenden optifchen Apparat bedingt; damit diefer nämlich den gewünfchten Zweck möglichft erfülle, müfste die Flamme nur ein leuchtender Punkt im Brennpunkte des optifchen Apparates fein, darf alfo jedenfalls keine zu grofsen Dimenfionen haben.

Die Aufgabe, mit möglichft wenig Leuchtmaterial eine möglichft intenfive Flamme zu erzeugen, ift diefelbe wie bei allen Lampen, und auch die Mittel, die hiezu dienen, find die analogen. Der wefentliche Unterfchied liegt in der Gröfse und Anzahl der Dochte. Für Leuchtthürme 5. und 6. Ordnung z. B. hat die Lampe einen Runddocht von 32 Millimeter Durchmeffer; für Leuchtthürme 4. Ordnung

Fig. 28.



zwei Dochte, deren innerer 32 Millimeter, deren äufserer 41 Millimeter Durchmeffer hat; für Leuchtthürme 3. und 2. Ordnung drei Dochte von 32, 41 und 60 Millimeter Durchmeffer, für Leuchtthürme 1. Ordnung endlich meift vier Dochte, deren äufserfter, gröfster einen Durchmeffer von 72 Millimeter hat. Es waren noch gröfsere Brenner ausgeftellt, fo ein nach Farquuhar von Sautter & Lemonnier erzeugter Brenner, welcher fechs Dochte enthielt, von denen der fünfte 92 Millimeter, der fechste 112 Millimeter Durchmeffer hatte. Die Leuchtkraft eines vorerwähnten vierdochtigen Brenners ift gleich der von 29 Carcelllichtern, die eines fechsdochtigen Farquuhar'fchen angeblich gleich 77 Carcelllichtern.

Die Lampe der *Fig. 29* wird mit Oel genährt; in derfelben wird das Leuchtmaterial mittelft kleiner Pumpen, welche durch ein fpecielles kleines Uhrwerk bewegt werden, bis zum Niveau der Dochtränder gepumpt, von wo das nichtverbrannte Oel wie bei der Moderateurlampe überfliefst. Die Lampe des Apparates *Fig 30* wird mit Petroleum genährt, welches, in dem etwas über dem Niveau der Brenner aufserhalb des optifchen Apparates fituirten Gefäfse *E* enthalten, durch ein regulirbares kleines Hähnchen in das verftellbare Röhrchen *G* eintropft, welches mit der Lampe communicirt und, oben etwas niedriger als das Niveau des Brenners, einen verftellbaren offenen Trichter hat, demzufolge das Petroleum im Brenner nur bis zum Niveau befagten Trichters fteigen kann, während was aus *E* mehr einfliefst als die Lampe aufzehrt, in das Ueberlaufröhrchen *h* und von da in *H* fich anfammelt. In beiden Fällen, *Fig. 29* und *Fig. 30*, ift das Oelquantum refpective Petroleumquantum jeden Gefäfses fo grofs, dafs es der Lampe während der längften Nacht, ohne nachgefüllt zu werden, Material zu liefern vermag.

Das Leuchtmaterial felbft ift gegenwärtig zumeift Rüböl. Doch findet das Petroleum auch bei den Leuchtthürmen allmälig Eingang, feitdem die Bedenken, die feine leichte Entzündlichkeit anfänglich verurfachte, durch gröfsere Vertrautheit der Wärter mit dem Materiale fchwinden, und Reynaud, der Director des Leuchtthurmwefens in Frankreich, eine grofse Anzahl von Leuchtthürmen mit Petroleumlampen verfehen liefs.

Das nächftfolgende Lichterzeugungs-Mittel, die Verbrennung von Kohle im elektrifchen Strome, war in mehreren Fällen zur Ausftellung gebracht. In allen ward der elektrifche Strom durch fogenannte elektrifche Mafchinen, das ift durch Inductionsapparate erzeugt, welche durch kleine Dampfmafchinen betrieben wurden. Die Inductionsapparate find rein phyfikalifche Apparate und als folche Gegenftand der Behandlung anderer Berichterftatter. Hier wiegt nur das Erachten: Erftens ob, vorausgefetzt, dafs die elektrifchen Mafchinen bereits den vollen Grad erheifchter Verläfslichkeit erreicht haben, eine complete kleine Dampfmafchine mit Refervemafchine und completer Dampfkeffel mit Refervekeffel nicht eine umftändliche Inftallation find, ohne Referve-Dampfmafchine und Referve-Dampfkeffel aber der Fall einer Störung in Mafchine und Keffel genügend unfchädlich gemacht werden kann, um jahraus jahrein Nacht für Nacht den Inductionsapparat zu betreiben; zweitens ob, vorausgefetzt, dafs der regelmäfsige Betrieb eines Inductionsapparates ebenfo gefichert fei, als der Betrieb der fchlichten Oel- und Petroleumlampen, die Entfernung, von welcher aus diefe letzteren gefehen werden können, nicht genügt, oder eine gröfsere Diftanz Gefahren beffer zu vermeiden vermöchte.

Es fcheint, dafs die Praxis diefe beiden Fragen nicht zu Gunften der elektrifchen Beleuchtung erledigt und diefe letztere für Leuchtthürme nur ausnahmsweife vor fehr frequenten Häfen zweckmäfsig befindet. Gröfsere Wahrfcheinlichkeit der Verwendung und auch gröfsere Wichtigkeit hat das elektrifche Licht für Dampffchiffe, wo Motoren ohnehin bereits vorhanden find, die Inftallation alfo weniger umftändlich und es manchmal zweckmäfsig ift, nicht nur durch ein gutes Signallicht gefehen zu werden, fondern mittelft guter Reflectoren auf eine gewiffe Diftanz hin eine befchränkte Fläche zur befferen Erkennung zu beleuchten.

Fig. 29.

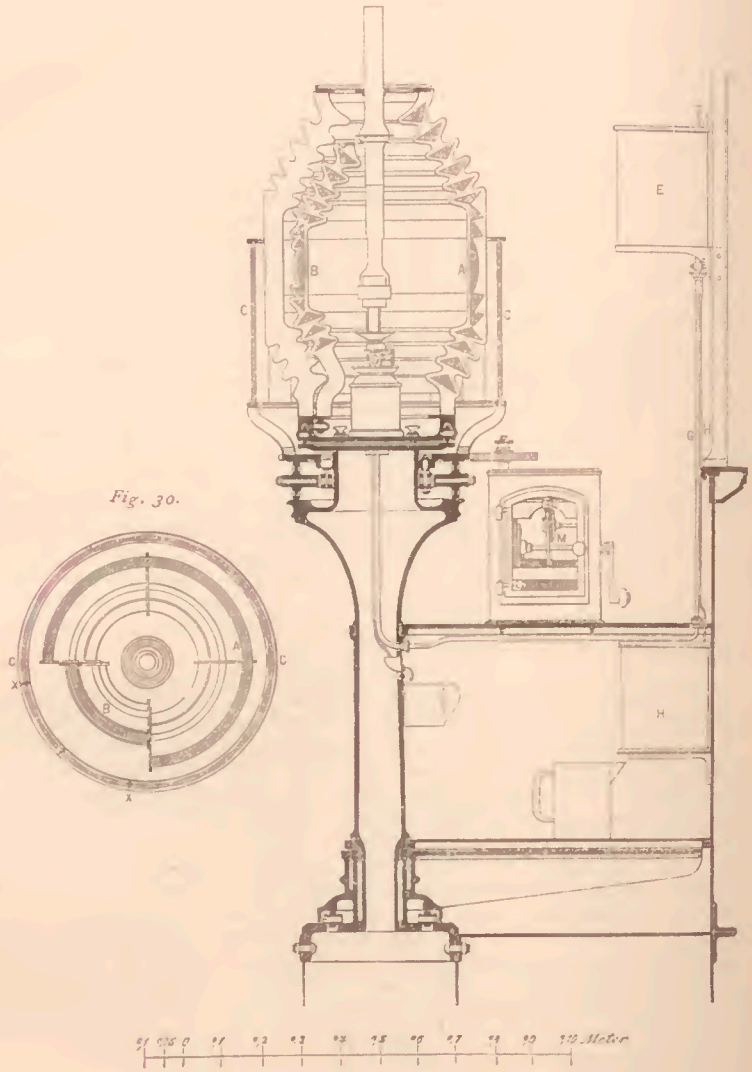


Fig. 30.

Was den optiſchen Theil anbelangt, ſo beſteht derſelbe immer aus einer Combination von Linsen und Prismen, deren Wirkſamkeit auf folgenden zwei bekannten Thatſachen beruht: Die eine iſt, daſs wenn ein Licht in den Brennpunkt einer Sammellinſe gebracht wird, die Lichtſtrahlen desſelben durch die Linſe in der Weiſe gebrochen werden, daſs ſie von der Linſe aus in einem cylindriſchen Bündel weitergehen, durch welchen das Licht auf gröſsere Diſtanz ſichtbar wird. Die andere Thatſache iſt, daſs wenn, wie in beiſtehender *Fig. 31* veranſchaulicht, von einem Lichtpunkte *o* Strahlen auf ein dreieckiges Prisma fallen,

diefe Strahlen, je nach der Stellung des Prismas, durch dasfelbe durchgehen oder von demfelben reflectirt werden. So geht der Strahl *o e* nach *u g* durch das Prisma *e d u* durch; im Prisma *a b c* hingegen wird der Strahl *o n* nach *n s* gebrochen, und dann an der Stelle *s* nicht durch das Prisma durchgehen, fondern im Prisma felbft nach *s r* zurückgeworfen und nach *r h* weitergehen. Diefe Reflexion gefchieht immer, wenn der Neigungswinkel *n s a*, welchen die Fläche *a c* des Prismas gegen den erftgebrochenen Strahl *n s* einfchliefst, fo klein ift, dafs der Brechungswinkel für den Austritt des Strahles gröfser ausfiele als der Reflexionswinkel. So befteht denn der optifche Apparat eines jeden Leuchtthurmes aus zwei Theilen: Der eine, welcher die Lichtftrahlen, die bis zu einer gewiffen Entfernung ober und unter der Leuchtflamme auffallen, direct durchläfst und nur durch Brechung parallel geftaltet, das ift der dioptrifche Theil, und der andere, welcher oberhalb und unterhalb des dioptrifchen Theiles disponirt, die Lichtftrahlen, wie das Prisma *a b c* der *Fig. 31*, durch Brechung und Reflexion parallel geftaltet, das ift der katadioptrifche Theil.

Fig. 31.

Die Linfen, welche die Vereinigung der Lichtftrahlen in cylindrifche Bündel zu beforgen hätten, würden bei einer grofsen Lampe dermafsen grofs ausfallen, dafs fie unausführbar oder höchft koftfpielig wären, überdiefs durch ihre Dicke eine grofse Menge Lichtftrahlen abforbiren würden. Defshalb werden die grofsen Sammellinfen der Leuchtapparate, und Fresnel ift der Erfinder diefer herrlichen Combination, aus mehreren concentrifchen Ringen zufammengefetzt, welche eine centrale, mäfsig grofse planoconvexe Linfe umgeben und ein folches Profil haben, dafs der Brennpunkt jeden Ringes mit dem der mittleren Linfe zufammenfällt. Beiftehende *Fig. 32* und *33* veranfchaulichen eine folche Fresnel'fche Linfencombination, welche gerade fo wirkt, wie eine einzige fehr grofse Sammellinfe, deren Durchmeffer gleich wäre dem Durchmeffer des gröfsten Ringes *c* und deren Brennweite gleich wäre der gemeinfchaftlichen eines jeden der vier Linfenringe, refpective der mittleren Linfe *a*.

Beim Leuchtapparate der *Fig. 28* ift die rechte mittlere Hälfte desfelben durch neun folche Fresnel'fche Linfencombinationen gebildet, welche um die in ihrem Brennpunkte fituirte Flamme die Hälfte einer verticalen Trommel bilden, deren Bafis ein regelmäfsiges Achtzehneck darftellt. Die obere geneigte und die

Fig. 32.

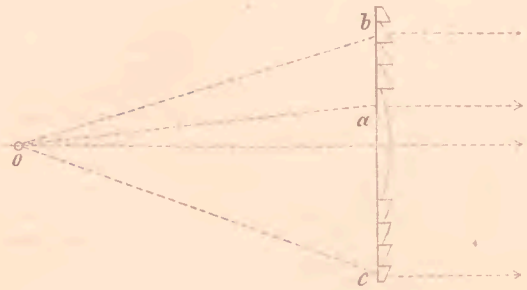
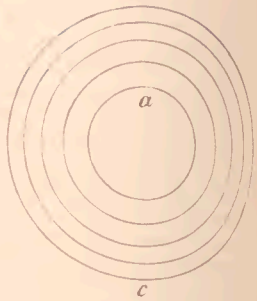


Fig. 33.



untere verticale Fortſetzung der beſagten Halbtrommel iſt durch Glasringe gebildet, deren Profil und Stellung eine Reflexion der auffallenden Lichtſtrahlen in gleicher Weiſe bewirken, wie das Prisma *a b c* der *Fig. 31*. Denkt man ſich ein Schiff momentan im Bereiche eines durch eine ſolche Linſe der *Fig. 28* in die Ferne geſandten, nahezu cylindriſchen (de facto etwas coniſchen) Lichtbündels und die polygonale Glashalbtrommel langſam um ihre durch den Brennpunkt gehende Achſe gedreht, ſo wird von der Zeit, da eine Linſe zwiſchen Schiff und Flamme durchgeht, bis zur Zeit, da die nachfolgende Linſe ſich wieder zwiſchen Schiff und Flamme ſtellt, zuerſt ein Uebergang von Licht zu Dunkelheit eintreten, welche ſucceſſive zu blendender Helligkeit zurückkehrt, und denkt man ſich einen Apparat wie *Fig. 28*, der, ſtatt der Hälfte der Trommel, die ganze Trommel mit ſolchen Fresnel'ſchen Linſen gebildet hat, ſo werden durch das gleichmäſsige langſame Drehen in ganz beſtimmten Intervallen immer Lichtblitze gebildet werden. Damit für die Zeit des Intervalles von einem Lichtblitze zum anderen das Licht nicht gänzlich verſchwindet und das Schiff durch ſeine Vorwärtsbewegung und folgliche Aenderung der Viſirrichtung nicht den Leuchtthurm bis zum nächſten Lichtblitze auſser Sicht verliert, dienen die oberhalb und unterhalb der Fresnel'ſchen Linſen angebrachten vorbeſchriebenen horizontalen, durch Reflexion wirkenden Glasringe. Dieſe vereinigen nämlich die Lichtſtrahlen, welche von der Flamme in die Höhe und nach abwärts entſendet werden und ſonſt für die Ferne verloren gingen, in eine nahezu horizontale Lichtſcheibe, ſo daſs in der Entfernung das Auge auch in den Intervallen von einem Lichtblitze zum anderen, von Strahlen dieſer Lichtſcheiben getroffen, einen leichten Schimmer beobachten kann. Dieſs bezüglich der rechten Hälfte des *Fig. 28* veranſchaulichten Apparates; die linke Hälfte der die Flamme umgebenden Trommel iſt durch horizontale Glasringe gebildet, deren Profil dem der Fresnel'ſchen Linſen entſpricht, und welche die Lichtſtrahlen durch Brechung in eine nahezu horizontale Scheibe vereinigen. Hiedurch wird bewirkt, daſs bei der Drehung der Trommel *Fig. 28* für ſolange als zwiſchen Geſichtspunkt und Flamme eine der neun Fresnel'ſchen Linſen paſſirt, in der betreffenden Richtung des Horizontes Lichtblitze gebildet werden, zwiſchen deren Intervallen ſchwache Schimmer übrig bleiben und von der Zeit ab, als die jetzt in *Fig. 28* links befindliche Hälfte der dioptriſchen Ringe paſſiren, ein conſtant ſtarkes Licht für die halbe Dauer der Umdrehung einer ſolchen Trommel vorhält.

So können je nach der Dauer von einem Lichtblitze zum anderen und je nach der Dauer der Unterbrechung der Lichtblitze durch conſtantes Licht Variationen hervorgebracht werden, durch welche die Oertlichkeit ſelbſt vollkommen kenntlich wird.

Je nach der Claſſe des Leuchtthurmes und je nach der correſpondirenden Gröſse des Brenners muſs auch die optiſche Trommel eine entſprechende Gröſse haben, ſowohl um das Verhältniſs der Gröſse der Flamme in Bezug auf die Brenn-

weite der Linsen günstig zu gestalten, als auch, weil je intensiver das Licht ist, um so grösser auch die Entfernung der Linsen von der Leuchte sein muss, damit die Lichtstrahlen nicht zu gedrängt auf die Linse fallen und sonach nicht ein zu grosser Theil derselben durch die Linsen verschluckt werde. Der Durchmesser der dioptrischen Trommeln eines jeden Leuchtapparates beträgt für Leuchtthürme erster Ordnung 1·80 Meter; zweiter Ordnung 1·40 Meter; dritter Ordnung 1·00 Meter; vierter Ordnung 0·50 Meter; fünfter Ordnung 0·375 Meter; sechster Ordnung 0·300 Meter. Die mit Hilfe dieser Apparate erzielte Sehweite bei klarem Wetter variirt zwischen 10 und 22 Seemeilen und wird, da hiefür auch die Thurmhöhe mitbestimmend ist, bei der Beschreibung jeden Thurmes angegeben werden.

Der ganze optische Apparat ist zu seinem und des Wärters Schutz gegen Unwetter von einer Laterne und diese wieder von einem festen Drahtgitter umgeben, damit die Vögel, gegen das Licht fahrend, nicht die Scheibe oder Laterne einschlagen. Die Drehung der Linsentrommel um die Flamme wird durch eine Uhr bewerkstelligt, welche durch Gewichte bewegt wird, und zwar mit grösster Genauigkeit, da die Intervalle zwischen den einzelnen Lichtblitzen in Katalogen verzeichnet und für die Schiffer massgebend sind. Hiefür ist die Trommel so construirt, dass für ihre Drehung der geringste Widerstand geboten wird, und in jeder Beziehung solche Vorsorge getroffen, dass denkbar keinerlei Störung des Betriebes eintreten könne.

Der Apparat *Fig. 28* ist von Henry Lepaute construirt, war von der französischen Regierung zur Ausstellung gebracht und ist ein ganz ähnlicher, nur grösserer für den *Fig. 26* veranschaulichten, später beschriebenen Leuchtthurm Du Four bestimmt.

Der in *Fig. 29* und *30* veranschaulichte Leuchtapparat, von Sautter & Lemonnier erzeugt, war im österreichischen Marinepavillon zur Ausstellung gebracht und zeigt eine Aenderung der bisherigen optischen Apparate. Die Fresnel'schen Linsen haben noch immer den Nachtheil, dass sie kostspielig sind und besonders deren Montirung grosse Präcision erheischt und desshalb schwieriger ist. Der Apparat *Fig. 29* nun hat, statt einer einfachen Trommel mit Fresnel'schen Linsen, zwei Trommeln *A* und *C*, welche in *Fig. 30* im Grundriss veranschaulicht sind. Die Trommel *A* wird durch dioptrische Ringe gebildet, welche die sämmtlichen, von der Lampe auffallenden Lichtstrahlen radial in einer horizontalen Scheibe weiterbefördern.

Diese horizontalen gebrochenen Strahlen fallen auf die äussere Trommel *C*, welche durch plano-cylindrische Gläser gebildet ist, und die radial auffallenden Strahlen zu einem viereckigen Bündel vereinigen, dessen äusserste Divergenz circa 6 Grad beträgt. Die Glasringe und plano-cylindrischen Gläser lassen sich leichter montiren, dafür verursacht die Nothwendigkeit, das Innere beider Trommeln *A* und *C* behufs Einbringung der Oel-Petroleumlampe zugänglich zu machen, eine Complication. Es muss zu diesem Behufe ein Viertheil der inneren Trommel, in *Fig. 30* mit *B* bezeichnet, auf eine Leuchte niedrigeren Grades und müssen an den Stellen *x x* je zwei plano-cylindrische Gläser in Scharnieren wie kleine Thüren angeordnet werden, so dass, um den Brenner einzustellen, diese eröffnet und die Vierteltrommel *B* innerhalb der Haupttrommel *A* auf die Seite gedreht werden können. Das ist keine einfache Construction und wird überdiess für ein ganzes Viertheil der Zeit die Wirksamkeit des Apparates um einen Grad niedriger.

Fig. 34 stellt einen auf den gleichen Principien beruhenden Linsenapparat, von Sautter & Lemonnier für einen elektrischen Leuchtthurm angeordnet, dar. *AA* sind die dioptrischen Linsenringe, *CC* ist die plano-cylindrische Linsentrommel, welche, oberhalb an den Rollen *DD* hängend, durch diese gleichzeitig bei der Drehung geführt wird. Die für *Fig. 30* hervorgehobene Complication für die Einbringung der Lampe ist hier dadurch vermieden, dass die aus den plano-cylindrischen Gläsern hergestellte äussere Linsentrommel oberhalb angebracht ist.

Fig. 34.

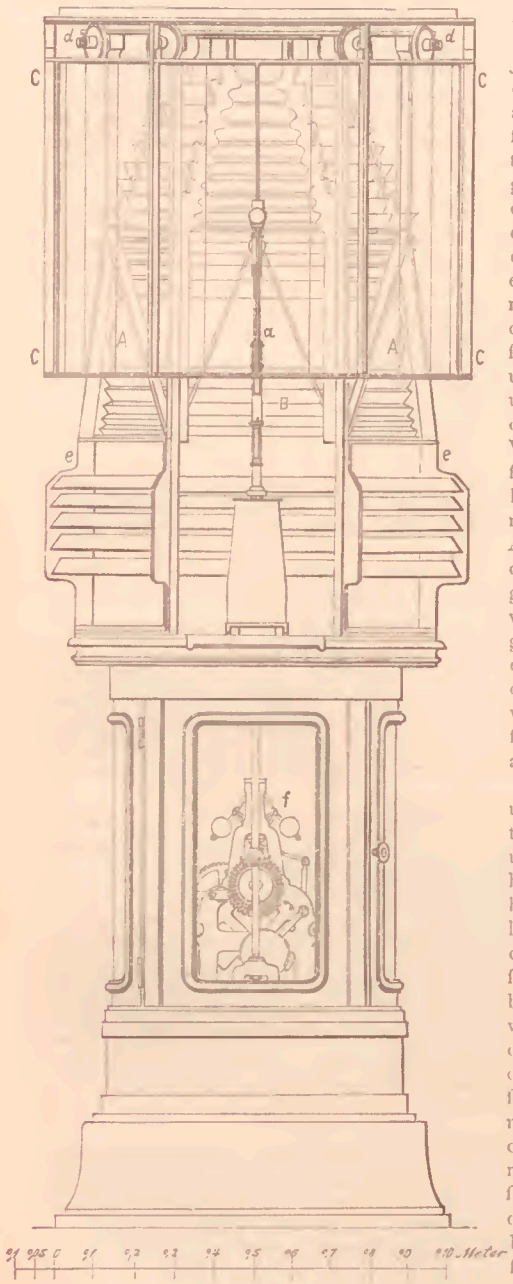


Fig. 35 und *36* zeigen in 1/25ſtel natürlicher Gröſse die Vorderanſicht und den Grundriſs, *Fig. 37* und *38* einen Verticalſchnitt und einen Horizontalſchnitt eines Leuchtapparates für kleinere Directionsfeuer. Es ſind dieſs eine Art Leuchtthürme, welche jedoch nicht den ganzen Horizont beherrſchen, ſondern meiſt ein conſtantes Licht nach einer ganz beſtimmten Richtung entſenden. Der vordere Theil iſt eine groſse, vertical ſtehende Fresnel'ſche Linſe, welche von katadioptriſchen Ringen, deren Wirkſamkeit bei *Fig. 31* beſprochen wurde, und deren Ebene vertical ſteht, umgeben iſt. Der vordere Theil dieſes Apparates entſendet auf dieſe Weiſe die auf ihn auffallenden Lichtſtrahlen in einem ſchwach coniſchen Bündel weiter. Der hinter der Flamme befindliche Theil des optiſchen Apparates iſt ein durch horizontale, dreieckig profilirte Glashalbringe gebildeter Reflector, welcher die von der Flamme nach rückwärts geſandten Lichtſtrahlen durch Brechung und Reflexion, ähnlich wie das Prisma *abc* der *Fig. 32* wirkend, wieder nach dem Brennpunkte, ſonach auf den vorderen Linſenapparat zurückwirft.

Die Art der Lichterzeugung und Lichtverbreitung in den Leuchtthürmen hat allgemeine Bedeutung und iſt dieſs auch der Grund, weſshalb dieſer Theil hier ausführlicher beſprochen wurde; beſonders das letztbeſchriebene Directionsfeuer dürfte auch auſserhalb des Seeweſens, z. B. an wichtigen Stellen belebter Eiſenbahnlinien bei Nebelwetter ſehr zweckmäſsige Verwendung finden. Die Reflexion mittelſt der katadioptriſchen Glasringe, wie ſie ad *Fig. 31* erklärt wurde, iſt allen metalliſchen und ſonſtigen Reflexionsſpiegeln weit vorzuziehen, nicht nur, weil ſie ungleich dauerhafter ſind, ſondern auch von den auffallenden Lichtſtrahlen viel weniger abſorbiren und in Folge deſſen weit wirkſamer ſind.

Ein ebenfalls für Directionsfeuer verwendbarer elektrifcher Apparat in mehreren Exemplaren, eines von Barbier & Feneftre ausgeftellt gewefen, ift in *Fig. 39* in der Vorderanficht und in *Fig. 40* im Verticalfchnitt veranfchaulicht. Der optifche Theil unterfcheidet fich von dem *Fig. 37* befchriebenen Apparate dadurch, dafs ftatt eines katadioptrifchen Reflectors hinter den Kohlenfpitzen ein kleiner Hohlfpiegel *H* angebracht ift und der ganze Apparat dadurch, dafs er mittelft der Griffe *B* und *g* in jede beliebige Stellung drehbar angeordnet ift, fowohl als Signallaterne wie zur Beleuchtung von ferne liegenden Gegenftänden benutzt werden kann. Für Dampffchiffe wären folche, allenfalls mit befferer Reflexionsvorrichtung verfehene Apparate, wie fchon mehrfach erwähnt, fehr zweckmäfsig.

Fig. 35, 36.

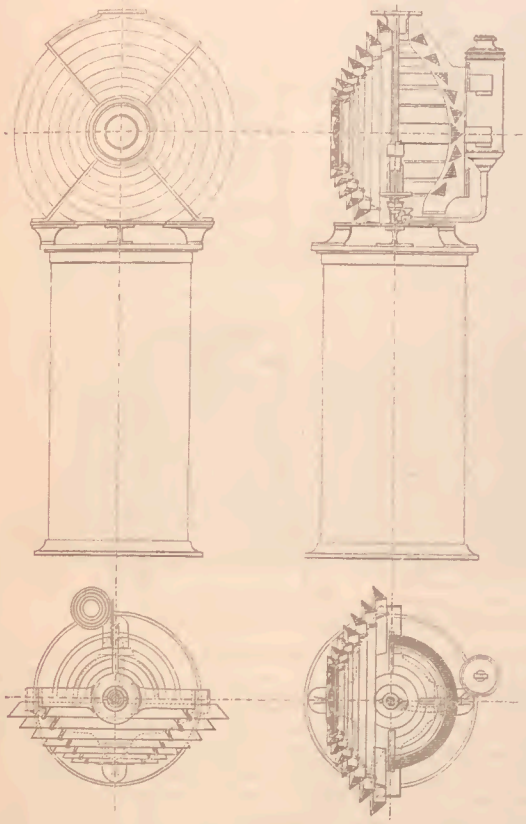


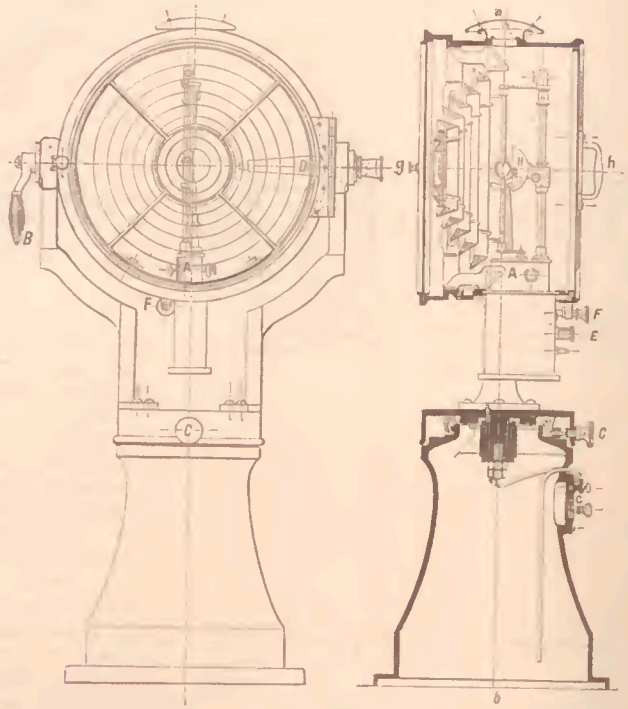
Fig. 37, 38.

Zum Schluffe noch die Bemerkung, dafs für die Leuchtapparate einige der bekannten Alarmvorrichtungen vorgefchlagen, zum Theile auch ausgeführt find, die bei Eintreten einer Unordnung an irgend einer Stelle des Leuchtapparates in Function kommen, aber auch hier wie in fo vielen anderen Fällen ein guter Apparat und ein guter Wärter zufammen die einzig ausreichende Anordnung find.

Wie Eingangs diefes Abfchnittes erwähnt, mufs die Leuchte, um von grofser Diftanz her fichtbar zu fein, auf ein Niveau über die Meeresfläche gebracht werden, welches der Leuchtkraft des Apparates correfpondirt. Diefem Zwecke dient der Thurm. Gleichzeitig foll der Thurm auch bei Tage als Warnungszeichen oder Orientirungsobject dienen; defshalb wird einer gewiffen Küftenftrecke entlang jedem einzelnen Leuchtthurme ein von allen übrigen möglichft verfchiedenes äufseres Anfehen verliehen.

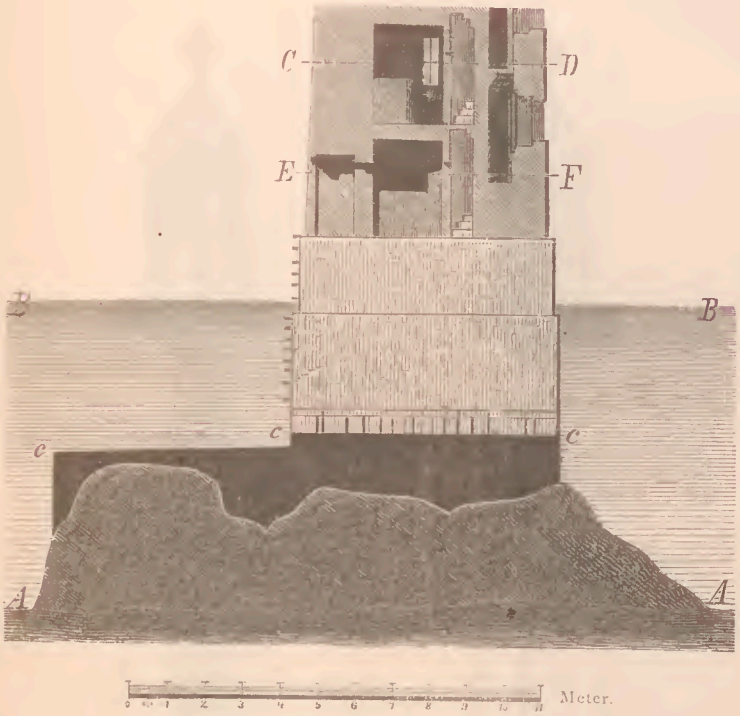
Nebft den in *Fig. 26* und *Fig. 27* veranfchaulichten find nebenftehend in *Fig. 42* und auch auf der folgenden Seite 71 in *Fig. 44* zwei weitere intereffante Leuchtthürme und in *Fig. 45* ein fchwimmender Leuchtthurm veranfchaulicht, welche fämmtlich ausgeftellt waren und nun der Reihe nach befprochen werden follen.

Fig. 39. *Fig. 40.*



Um jedoch einen Begriff zu geben, welche Opfer mitunter der Errichtung solcher Thürme gebracht werden, sei, bevor all' die vorcitirten vollendeten Thürme beschrieben werden, mit dem Leuchtthurme von Ar-Men begonnen, dessen Project in der französischen Abtheilung zu sehen war, jetzt noch im Baue begriffen ist und den kühnsten Arbeiten unserer Zeit angereiht werden darf. Nahe der westlichen Spitze der Halbinsel des Departements Finistère, südlich von Brest, befindet sich eine kleine Insel Sein, welche sich in westlicher Richtung durch eine Folge von Felsen fortsetzt, welche, bis ungefähr acht Seemeilen von der Insel sich fortziehend, je weiter von derselben um so tiefer situirt sind. Die meisten derselben bleiben immer unter Wasser; sie bilden eine Art Wehr, senkrecht auf die dortige Strömung, an welcher die Meereswellen mit Heftigkeit anschlagen und bis auf mehrere Meilen ringsum die Schifffahrt gefährden. Es ist beobachtet worden, dass einer der äussersten Felsen, der von Ar-Men, bei den grössten Ebben zweimal des Jahres um etwa $1\frac{1}{2}$ Meter aufgedeckt wird, und wurde dieser als der geeignetste für die Anlage eines Leuchtthurmes befunden, nachdem die Aufstellung eines Leuchtschiffes wie *Fig. 45* als unzweckmässig erachtet ward. In beistehender *Fig. 41* zeigt *AA* das tiefste vorkommende Niveau der See und die oberhalb *AA* dunkel schraffirte Partie die Felsenkuppe, welche bei tiefster Ebbe zum Vorschein kommt. Es ward die Alternative einer Eisenconstruction ähnlich der *Fig. 27* oder eines gemauerten Leuchtthurmes erörtert. Die Eisenconstruction wurde unmöglich erkannt, weil die Bohrung von Löchern von 18 bis 20 Centimeter Durchmesser für die Befestigung der eisernen Träger zu viel Zeit erheischt hätte, überdiess der Felsen von *AA* ab steil in die Tiefe geht, den Sprengungen also möglicherweise

Fig. 41.



nicht genügenden Widerſtand geboten hätte und es endlich unmöglich wäre, ſchwere Eiſenſtücke auf den Felſen zu landen, da die Anfahrt an denſelben ſelbſt mit leichten Barken ſchon höchſt gefährlich iſt. Es wurde alſo die Aufführung eines gemauerten Leuchtthurmes und deſſen Baſirung in folgender Weiſe anzulegen beſchloſſen. Es ſollten auf der ganzen Felſenkuppe auf je 1 Meter Entfernung Bohrlöcher von 30 Centimeter Tiefe angelegt, in dieſe ſtarke Eiſenſtangen von je 1 Meter Länge geſteckt und durch Ketten und Zugeiſen dieſe Stangen miteinander verbunden werden, um zunächſt eine Verankerung für den ſpäteren Sockel des Leuchtthurmes zu gewinnen und gleichzeitig den Zuſammenhalt des Felſens ſelbſt zu ſichern. Für die Bohrung der Löcher wurden Fiſcher der Inſel Sein angeworben, welche ihr Gewerbe inmitten dieſer Gewäſſer treiben und im Jahre 1867 die Arbeiten wie folgt begonnen: So wie das Meer tief genug war, um ſich dem Felſen nähern zu können, kamen die Barken heran, zwei Mann von jeder Barke, jeder mit einem Korkholz-Gürtel um den Leib, kletterten auf den Felſen, hielten ſich, je zwei Mann für ein Bohrloch arbeitend, mit der einen Hand an einzelnen kleinen Vorſprüngen feſt und arbeiteten mit der anderen Hand mit fieberhafter Schnelligkeit, der eine den Bohrer, der andere den Hammer führend, continuirlich von den Wellen gewaſchen, die über ihren Köpfen zuſammenſchlagen. Ward einer der Leute von einer ſolchen Welle fortgetragen, ſo hielt ihn ſein Korkgürtel ober Waſſer, die heftige Strömung führte ihn raſch vom Felſen, an dem er ſonſt zerſchlagen worden wäre, in die Ferne, und die Barken, die entſprechend weit zur Rettung aufgeſtellt waren, holten den Betreffenden wieder aus dem Waſſer, um

Fig. 43. Fig. 42.

ihn neuerdings an ſeine Arbeit zu führen. Während der erſten Aequinoctialcampagne konnte ſieben Mal gelandet werden, wurden im Ganzen acht Arbeitsſtunden gewonnen und konnten die erſten 15 Locher auf den hervorſpringendſten Stellen des Felſens gebohrt werden Das nächſte Jahr wurde die Arbeit unter

Fig. 41.

gleichen Gefahren und mit gleicher Energie, jedoch gröſserer Erfahrung, wieder fortgeführt, 40 neue Löcher gebohrt und konnten überdieſs einzelne Vorſprünge abgeſchlagen werden, um eine beſſere Auflage für die ſpätere Fundirung zu etabliren. Im Jahre 1869 konnten galvaniſirte Eiſenſtangen von ſechs Centimeter im Gevierte und einem Meter Länge in die durch die erſten zwei Jahre gebohrten Löcher eingeſteckt und einzelne kleine Partien mit beſtem Cement ausgefüllt werden, dieſs ſo oft ein ausnähmsweiſe ruhiger Zuſtand des Meeres einige Chancen für die Landung auf dem Felſen bot und nach manchmal vergeblichen Verſuchen einzelne Arbeitsſtunden gewonnen werden konnten. So waren Ende 1869 25 Cubikmeter Cement-Mauerwerk ausgeführt, welches im Jahre 1870 bei der nächſten Campagne intact vorgefunden wurde, und zur Zeit der Ausſtellung 1873 bildeten bereits 114 Cubikmeter Mauerwerk, bis zum Niveau *cc* der *Fig. 41* gebracht, ein Plateau, auf welchem die ſpäteren Arbeiten nunmehr mit immer gröſserer Sicherheit und Raſchheit werden zu Ende geführt werden. Dieſer merkwürdige

Bau ebenso übrigens wie auch die später beschriebenen, zwischen 1867 und 1873 von den französischen Behörden unausgesetzt ausgeführten Seebauten zeigt, wie diese Nation die Nothwendigkeit begreift, dass unter allen Verhältnissen, selbst unter solchen schrecklichen und ausnahmsweisen, wie sie der letzte Krieg geboten, Friedensarbeiten nicht unterbrochen werden dürfen.

Der Plan der Arbeit wurde im Principe von Reynaud entworfen und der Reihe nach von den braven Ingenieuren Joly, Planchat und Cahen durchgeführt, welche all' die Gefahren der muthigen Fischer theilten und unter welchen jede Saison einer der genannten Ingenieure, aneifernd und Ordnung haltend, die Arbeit an Ort und Stelle leitete.

Der *Fig. 26* im verticalen Längenschnitt dargestellte Leuchtthurm Du Four, gutes Specimen der gemauerten Thürme, war in der französischen Abtheilung ausgestellt und ist wegen der Vollständigkeit seiner Disposition musterhaft. Er ist auf einem einzelnen Felsen nahe der Küste des Finistère-Departements (westlich von Brest) erbaut. Dessen Basirung bot durch die ungemein unruhige See, welche den Felsen umgibt, ähnliche Schwierigkeiten, wie die, welche gelegentlich des Baues von Ar-Men hervorgehoben wurden. Die Höhe des Thurmes von der Sohle bis zur oberen Plattform, auf welcher der Leuchtapparat aufgestellt ist, beträgt circa 23 Meter. Derselbe hält 5 Stockwerke, welche durch eine Treppe *n* miteinander in Verbindung sind. Die Eintheilung ist folgende: Im Parterre befindet sich ein Kohlendepot für 100 Centner Kohle und ein Oelmagazin; im ersten Stock Wasserreservoirs für zusammen 5 Cubikmeter süsses Wasser zum Speisen von 2 Dampfkesseln und ein weiteres Kohlendepot für 40 Centner Kohle; im zweiten Stockwerk *g* ist eine Küche, im dritten Stockwerk *f* ein Schlafzimmer mit 2 Betten angeordnet; im vierten Stockwerk sind 2 Field'sche Kessel *d* von zusammen 4 Pferdekraft und ein Nebelhorn *e* untergebracht, welches während starker Nebel durch acustische, in bestimmten Intervallen gegebene Signale, die auf 10 bis 12 Seemeilen hörbar sind, die Schiffe vor einer Annäherung an die gefährlichen Felsen verwarnen. Die Kessel müssen mit Süsswasser gespeist werden, und da sie ungefähr 25 Litres per Stunde brauchen, so erklärt diess die Nothwendigkeit der Wasserreservoirs *h* im ersten Stockwerke, welche hinreichen müssen, um den Kessel während 150 Stunden zu bedienen. Der optische Apparat ist ein Apparat dritter Ordnung nach dem *Fig. 28* veranschaulichten System, nur entsprechend grösser, welcher während 30 Secunden fixen Lichtes jede $3^{s}/_{4}$ Secunden einen Lichtblitz erzeugt. Die Ausführung dieses Leuchtthurmes, im Jahre 1869 begonnen und jetzt beendet, kostete 265.000 Francs. Der Cubikmeter Mauerwerk kommt auf durchschnittlich 150 Francs. Die Handgriffe *cc* in *Fig. 26* an der linken Seite des Felsens dienen zum Aufklettern während der Ebbe und gleichzeitig als Landungsringe für die Barken.

Der *Fig. 42* veranschaulichte Leuchtthurm De la Palmire, auf den Dünen am rechten Ufer der Garonnemündung aufgestellt, ist eine Eisenconstruction nach einem neuen Systeme von Lecointre. Der Schaft des Thurmes ist aus 9 Rohrstücken von je 2·8 Meter Höhe und je 2 Meter Durchmesser (circa 40 Centner wiegend) zusammengesetzt. Die Rohrstücke sind aus genieteten Blechen von circa 10 Millimeter Stärke hergestellt und innen mit Flantschen aus Winkeleisen versehen, durch welche die Rohrstücke auf einander gesetzt und verschraubt wurden. In jedem Rohrstück befindet sich ein kleines Fenster zur Beleuchtung des Stiegenhauses. Die Rohrstücke bilden zusammen eine Säule von 25·2 Meter Höhe, welche mit einem Fundamente aus Beton von 3 Meter Dicke mittelst Verankerungsschrauben und überdiess durch 3 schmiedeeiserne Streben, welche vom Kopf der Säule niedergehen, consolidirt sind. Das Massiv hat im Grundriss die Form eines Y, von welchem jeder Arm 4 Meter Breite und 7 Meter Länge hat. Die Verankerungsschrauben haben 7 Centimeter Durchmesser, sowohl für die Hauptsäule wie für die 3 Streben. Die mittlere Säule ist von der oberen Plattform ab mit einem cylindrischen Wachthaus von 4·2 Meter Durchmesser versehen, dessen

untere Abtheilung 3 Meter Höhe als Wachtzimmer und ein kleines Magazin und deſſen obere Etage für die Unterbringung des Directionsfeuers dient.

Das Wohnhaus des Wärters und die ſonſtigen Dienſträumlichkeiten ſind in der Nähe des Leuchtthurmes in einem kleinen Gebäude untergebracht. Die Totalhöhe des Thurmes bis zur Spitze beträgt 37 Meter und die Höhe des Leuchtapparates über der höchſten Fluth 30 Meter. Die Blechconſtruction hat 76.500 Francs gekoſtet, die Fundirung und das Wachthaus 30.000 Francs. — Der Leuchtapparat beherrſcht am Horizont 45 Grad und zeigt durch 12 Secunden rothes, durch 6 Secunden grünes Licht. Der Apparat iſt nach dem gleichen Principe, wie für *Fig. 30* beſchrieben war, hergeſtellt, mit dem Unterſchiede jedoch, daſs die plano-cylindriſchen Gläſer fix bleiben und zwiſchen dieſen und den dioptriſchen Ringen (*a*) der dortigen Figur eine verticale glatte Glas-Halbtrommel, welche auf 75 Grad grünes Glas 75 Grad rothes Glas zeigt, in beſtimmten Intervallen nach rechts und nach links ſchwingt und ſonach abwechſelnd einmal rothes, einmal grünes Licht zeigt.

Ein ebenfalls in der franzöſiſchen Abtheilung ausgeſtellt geweſener, aus Blechröhren hergeſtellter Leuchtthurm Des Roches Douvres, deſſen Conſtruction ſchon im Jahre 1867 auf der Ausſtellung figurirt hat, iſt für dieſsmal inſoferne intereſſant, als er ſeit dieſer Ausſtellung von der Stelle, wo er angebracht war, weggenommen und anderwärts wieder aufgeſtellt wurde und ſomit einen der Vortheile dieſer Eiſenconſtruction mit documentirt. Er ſteht jetzt auf einem vereinzelten Felſen zwiſchen der Inſel Bréhat und der Inſel Guernefey. Die Blechconſtruction vom gemauerten Sockel bis zur oberſten Plattform hat circa 52 Meter. Der Cubikinhalt des jetzigen aus Cement-Mauerwerk hergeſtellten Sockels beträgt 418 Cubikmeter, die ganze Herſtellung des Leuchtthurmes ſammt dem Fundament hat 605.000 Francs, hievon der Blechthurm 224.000 Francs, die Fundirungsarbeiten und Montirung 225.000 Francs gekoſtet. Man ſieht, daſs in Frankreich dem Leuchtthurmweſen viel Geld gewidmet wird.

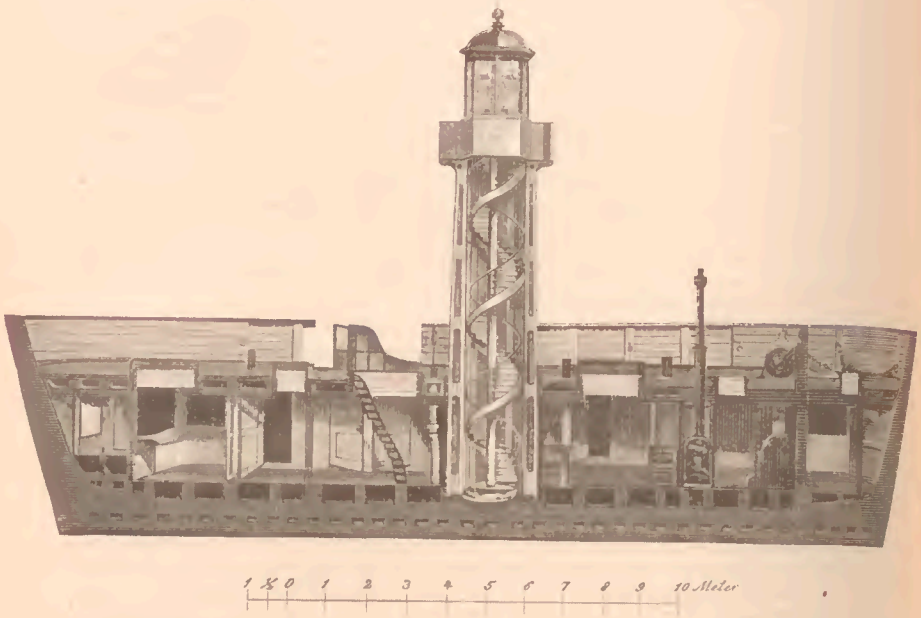
Der höchſte von den in Modell und Zeichnung ausgeſtellt geweſenen Leuchtthürmen iſt der ſpaniſche Leuchtthurm auf der Inſel Buda, in *Fig. 44* veranſchaulicht. Die Höhe des Focalpunktes des Leuchtapparates über dem hohen Meere beträgt 53 Meter. Seine Conſtruction iſt ſehr elegant und kann als Specimen vieler nach dem gleichen Principe zur Ausſtellung gebrachter eiſerner Leuchtthürme gelten. Eine nähere Beſchreibung iſt wohl nicht nöthig, da die Skizze beſonders nach dem früher Geſagten genügend klar iſt.

Der *Fig. 28* veranſchaulichte Leuchtthurm, im Arcipelago toscano über einer Untiefe aufgeſtellt, war in der italieniſchen Abtheilung in einem ſchönen Bilde ohne Maſsſtab zur Ausſtellung gebracht. Die ſchmiedeeiſernen Träger deſsſelben haben am unteren Ende breitflächige Schrauben, durch welche ſie direct in das Erdreich eingebohrt werden und in demſelben feſthalten.

Dieſer Leuchtthurm iſt ein Repräſentant einer ganzen Claſſe gleichartiger Thürme, wie ſolche dieſer Skizze ſehr ähnlich, namentlich in der amerikaniſchen Abtheilung, bildlich (und gleichfalls ohne Maſsſtab) zur Ausſtellung gebracht wurden und bei entſprechendem Untergrunde einfach, billig und zweckmäſsig ſind.

Als Specimen endlich einer anderen ganzen Claſſe von Leuchtthürmen iſt in *Fig. 45* das Leuchtſchiff veranſchaulicht, welches in der öſterreichiſchen Abtheilung zur Ausſtellung gebracht, nächſt der Inſel Grado verankert iſt und dafelbſt bei ſtürmiſcheſtem Seegange ſich ausgezeichnet bewährt hat. (Ein ſolches Schiff, möglichſt ſeetüchtig gebaut, wird an die geeignete Stelle remorquirt und gehörig verankert.) Die Anordnung des optiſchen Apparates iſt faſt dieſelbe, wie in einem fixen Leuchtthurme, nur daſs die Lampe, um gegen die Schwankungen des Schiffes weniger empfindlich zu ſein, in Univerſalgelenken aufgehängt iſt. Das Schiff iſt mit einem kleinen Dampfkeſſel zum Betriebe eines Nebelhornes verſehen und mit genügenden Rettungsapparaten ausgerüſtet. Solche Schiffe leiſten vor-

Fig. 45.



zügliche Dienste für die Kennzeichnung von Untiefen und besonders von beweglichen Sandbänken, sind verhältnissmässig wenig kostspielig und ersparen in manchen Fällen gefahrvolle Arbeiten, wie solche für den Ar-Men beschrieben werden.

Leuchtthürme werden nur an besonders wichtigen oder besonders gefährlichen Stellen angebracht. Weniger wichtige Stellen des Littorales, deren Erkenntniss von der Ferne her jedoch wünschenswerth ist, werden, wenn sie nicht ohnehin weithin kenntliche Eigenthümlichkeiten bieten, mit kleineren Thürmen, Landmarken genannt, versehen, von denen manche des Nachts mit Lichtsignalen versehen sind, die meisten jedoch ohne solche lediglich als Tagessignale gelten, da bei dunkler Nacht, Nebel oder schwerer See die Schiffe ohnehin der Küste möglichst fern bleiben.

Die nachstehenden *Fig. 46, 47, 48* und *49* geben Skizzen einiger solcher Landmarken, wie sie entlang der österreichischen Küsten zwischen den Leuchtthürmen disponirt sind. Wie bei den Leuchtthürmen im Grossen, so wird auch bei diesen Landmarken darauf gesehen, dass sie durch die Eigenthümlichkeit der äusseren Form, mitunter auch des Anstriches, für die Oertlichkeit, die sie kenntlich machen sollen, charakteristisch werden.

Nebst den Warnzeichen auf fixem Erdreiche werden auch schwimmende Warnzeichen aller Art, namentlich in der Nähe von Häfen, behufs Erleichterung der Einfahrt in dieselben, angebracht; die Skizzen der *Fig. 50* und *51* zeigen mehrere Varianten, wie sie in der österreichischen Abtheilung ausgestellt waren. Speciell die Bojen der *Fig. 51* dienen im gleichen Masse zur Vertauung der Schiffe vor der Ein- oder Ausfahrt und bestimmen durch ihren Anstrich die zu verfolgende Fahrtrichtung. In Frankreich z. B. sind, je nachdem die vom Meere kommenden Schiffe rechts oder links von den Bojen fahren, also die vom Hafen

in die See ftechenden Schiffe dieſelben ſteuerbord oder backbord laſſen ſollen, die Bojen roth oder ſchwarz, die, welche ſo gut rechts wie links umfahren werden können, in Ringen ſchwarz und roth, diejenigen, welche nur zur Vertauung der

Fig. 46.

Fig. 47.

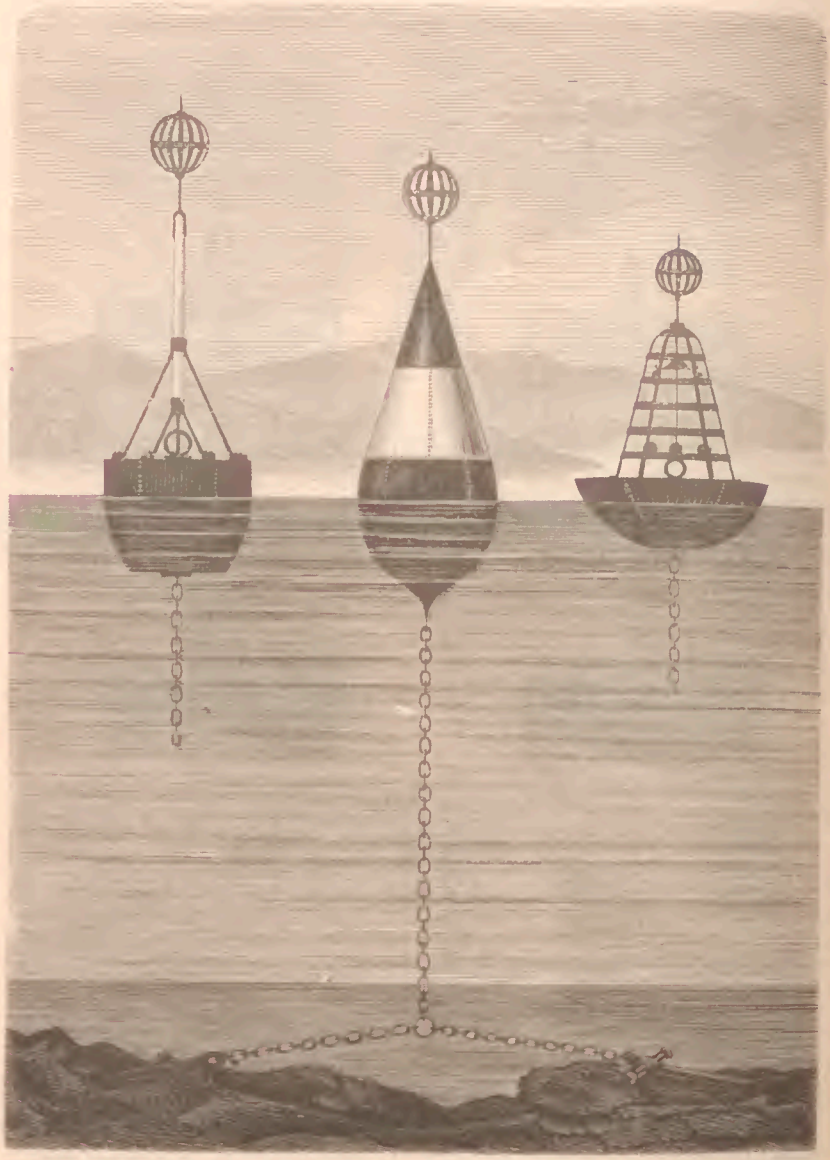
Fig. 48.

Fig. 49.

Schiffe dienen, gewöhnlich weiſs angeſtrichen. Ueberdieſs iſt auf jeder Boje der Name der Klippe oder der Sandbank, die ſie deckt, aufgezeichnet, und ſind die, welche ein beſtimmtes Fahrwaſſer begrenzen, der Reihe nach von der See gegen den Hafen numerirt: die geraden Nummern für ſteuerbord, die ungeraden backbord der einfahrenden Schiffe. — Die Bojen und ſchwimmenden Warnzeichen ſind meiſt durch Scheidewände in einzelne waſſerdichte Compartiments eingetheilt, ſo daſs ſie auch, wenn eine Stelle leck wird, über Waſſer bleiben; jedes ſolche Compartiment iſt mit einem Mannloche verſehen, um zugänglich zu bleiben und einer dicht verſchlieſsbaren, kleinen Oeffnung, um das eindringende Leckwaſſer von Zeit zu Zeit auszupumpen. Die Skizze links in *Fig. 51* iſt ein Verticalſchnitt von einer, die rechts die Anſicht einer anderen Boje.

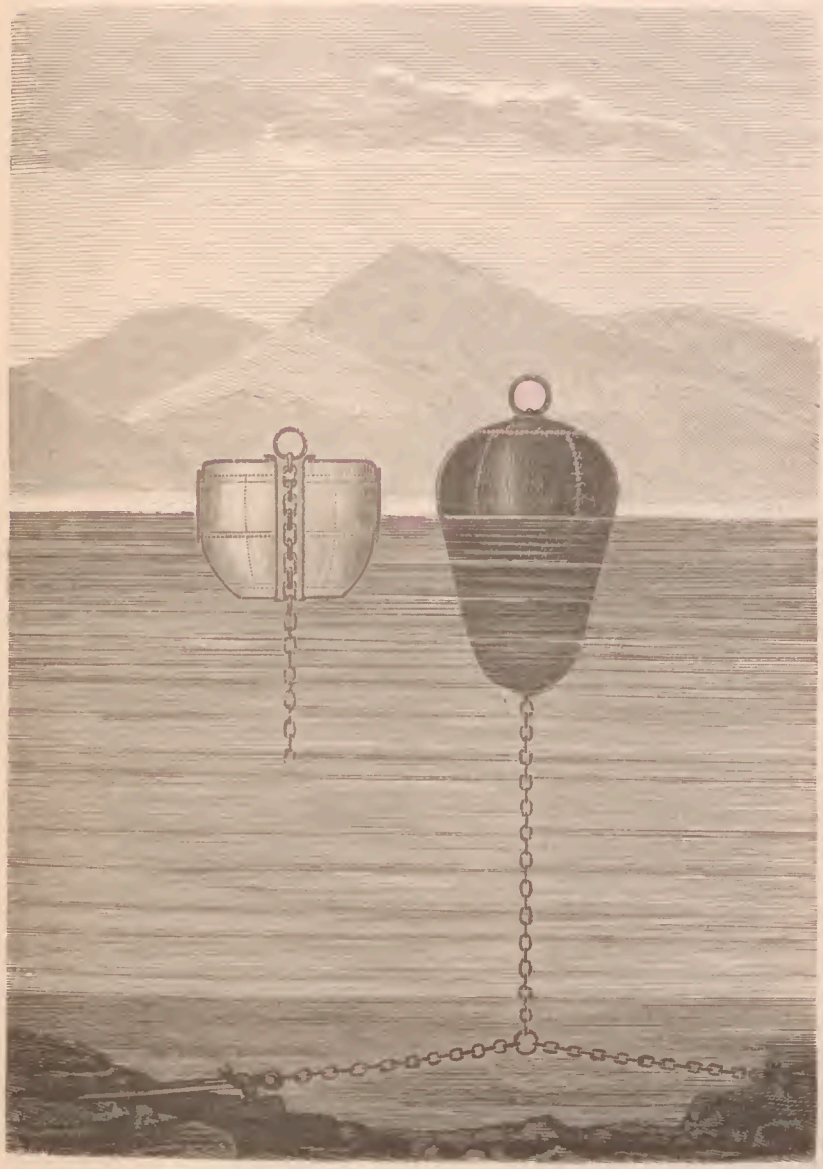
Beſagtes für die Einfahrt ſelbſt. Vor der Einfahrt wird, namentlich in ſolchen Häfen, welche nur während der Fluth zugänglich ſind, mittelſt optiſcher Telegraphen, wie ein ſolcher von Sautter & Lemonnier am Leuchtthurme neben dem Marinepavillon zur Ausſtellung gebracht war, den anlangenden Schiffen die Tiefe des Fahrwaſſers während der verſchiedenen Stadien der Ebbe und Fluth bekannt gegeben. Eine nähere Beſchreibung dieſer Bekanntgebungen iſt wohl unnöthig; jedes Land publicirt die Bedeutung der in ſeinen Häfen üblichen Signale, und in ſolchen Häfen, wo die Einfahrt beſondere Localkenntniſſe erheiſcht, ſind auch immer Piloten zur Verfügung der einfahrenden Schiffe, welche die Localverhältniſſe und deren Merkmale kennen.

Fig. 59.



All' die vorſtehend beſchriebenen optiſchen Signale erweiſen ſich während des Nebels, des gefährlichſten Feindes der Schiffe, unzureichend, und werden deſshalb auf allen ſchwimmenden Leuchtfeuern, ebenſo auf den wichtigeren ſchwimmenden Warnzeichen und auch bei den Leuchtthürmen acuſtiſche Signale angebracht. Dieſe werden entweder mittelſt Glockenſchläge gegeben

Fig. 51.



und durch die verfchiedenen Intervalle zwifchen denfelben verftändlich, oder es werden, befonders auf den fchwimmenden Warnzeichen, wie das rechts in *Fig. 50*, Glocken angebracht, welche durch die Bewegung der See von felbft läuten, oder bei den wichtigen Leuchtthürmen, wie für den von Du Four ad *Fig. 26* befchrie-

ben wurde. Nebelhörner in Thätigkeit gefetzt. Ein folches war auch auf der Weltausftellung zum Schrecken aller Befucher jeden Abend in Thätigkeit, obgleich es fich da nicht um Tragweiten von 10 bis 12 Seemeilen handelte, für welche fonft diefe Nebelhörner beftimmt find. Das Princip ihrer Wirkfamkeit befteht darin, dafs eine grofse Blechtrompete ftatt mit Luft aus der Lunge eines Menfchen, mittelft eines Dampfftrahles geblafen wird, welcher, entfprechend der höheren Spannung des Dampfes, auch ftärkere Schwingungen hervorruft, die fich in grofsere Ferne fortpflanzen.

Seebauten und Häfen.

Bei dem Entwurfe von Schiffen und Schiffsmafchinen können alle Regeln, welche durch unmittelbare Erfahrungen oder durch die Erläuterungen der Wiffenfchaft gewonnen werden, vollftändig zur Anwendung gebracht werden. Anders bei den Häfen. Bei diefen hat man immer mit gegebenen Verhältniffen zu rechnen, und allgemeine Principien können nur foweit benützt werden, als es die localen Verhältniffe eben zulaffen. Anftatt alfo, wie vorftehend zu Anfang jedes Abfchnittes gefchehen, zunächft allgemeine Principien aufzuftellen, wird in diefem Abfchnitte unmittelbar mit der Befchreibung der bemerkenswerthen Seebauten begonnen, welche auf der Weltausftellung zur Anfchauung gebracht waren, und werden bei jedem Baue die leitenden Gedanken, foweit diefelben aus den Zeichnungen kenntlich waren, dargeftellt werden. Ein Zufammenhang der Einzelbefchreibungen wird dadurch angeftrebt werden, dafs bei jeder derfelben die Folgerungen, die fich zur Benützung für unfere Verhältniffe ziehen, oder die Erklärungen, die fich für jeden einzelnen Fall aus den jeweiligen früher gemachten Befchreibungen finden laffen, wahrgenommen werden.

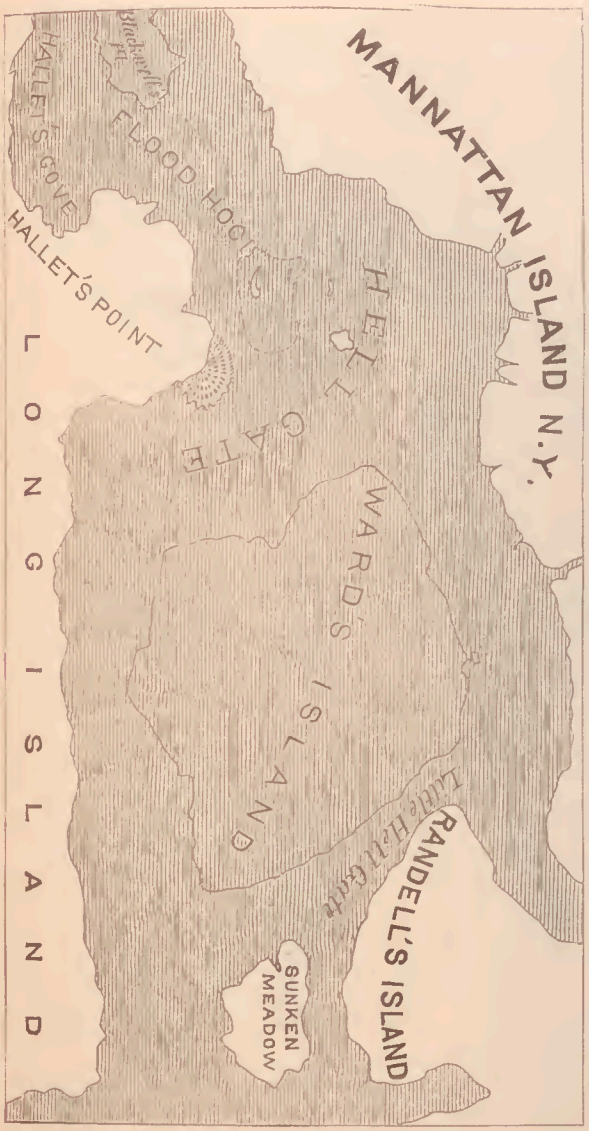
Die fchönfte und lehrreichfte Ausftellung in diefem Gebiete des Seewefens war die des franzöfifchen Handelsminifteriums. Den Franzofen ward fchon bei der Befchreibung der Leuchtthurmbauten die Palme, fie gebührt ihnen auch für die übrigen in ihrem Lande ausgeführten und in allgemein verftändlicher Weife mufterhaft zur Ausftellung gebrachten Seebauten.

New-York.

Es fei zunächft mit der Befchreibung der im Modell ausgeftellt gewefenen Sprengung des Riffes Hallet's Point bei New-York begonnen, fowohl wegen des allgemeinen Intereffes, welches diefe Sprengarbeit, die grofste und grofsartigfte, welche noch je unter Waffer vorgenommen wurde, verdient, als ob des fpeciellen Intereffes, welches derlei Arbeiten uns Oefterreichern bieten, die wir auf der Donau in der Nähe des eifernen Thores auch Felfen wegzufprengen haben, welche, wenngleich kleiner und leichter weggefchafft, unferer Schifffahrt auf der Donau weit grofsere Hinderniffe bereiten als die Riffe von „Hallet's Point", dem Hafen von New-York.

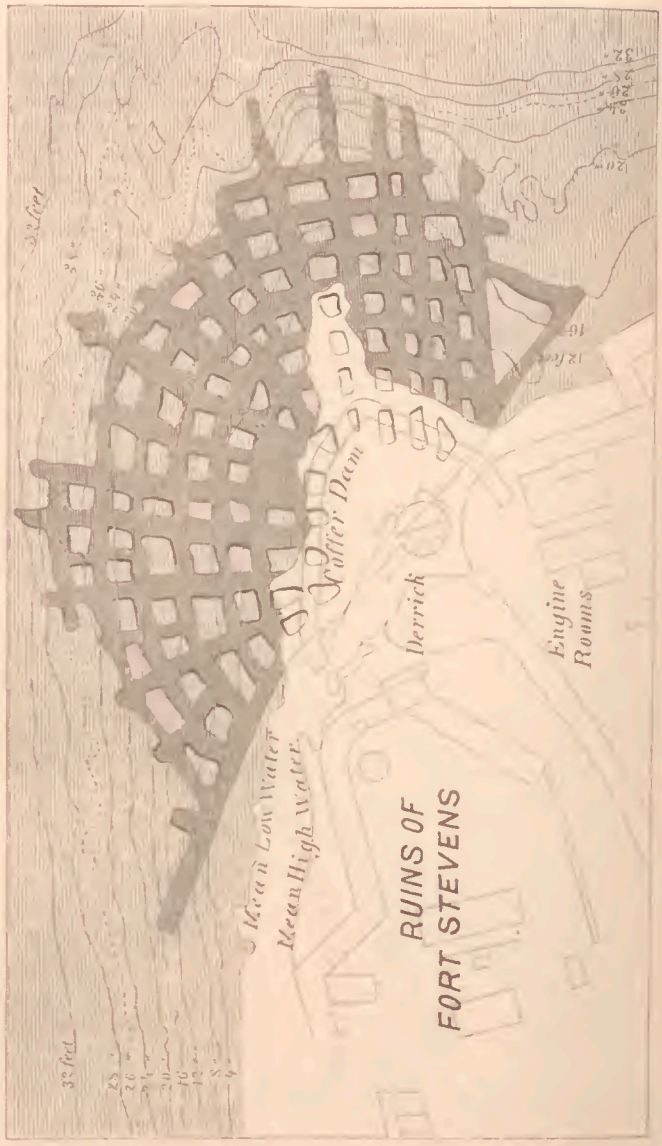
Die Einfahrt von New-York wird nämlich durch ein Felfenriff, welches, wie im beiliegenden Plane *Fig. 52* veranfchaulicht, vom Hallet's Point der Infel Long Island mehr als 300 Fufs in das Fahrwaffer des Hell Gate fich hinaus erftreckt, fehr erfchwert. Die Tiefe des Riffes unter der mittleren Niederwafferlinie beträgt bis zu einer Entfernung von 270 englifchen Fufs vom Ufer nur 12 Fufs. Man beabfichtigt, eine Tiefe von 25 bis 20 englifchen Fufs zu erreichen, wefshalb die Arbeit fich auf eine Fläche von 14.000 Quadratyards ausdehnt und die zu entfernende Felfenmaffe 50.584 Cubikyards beträgt. *Fig. 53*, eine Copie der aus-

Fig. 52.



gestellt gewesenen Zeichnung, wird die nachfolgende Erklärung der hiefür unternommenen Arbeiten, wie sie von dem Lieutenant Colonel of Engineers John Newton erdacht ward, erleichtern. Der neue Grundgedanke für die Sprengung ist, die Felsenmasse nicht wie bisher durch einzelne eingetriebene Bohrlöcher stückweise zu entfernen, sondern die ganze Felsenmasse auf der Fläche von circa 14.000 Quadratyards durch in der Tiefe von 33 Fuss unter der Wasserlinie angelegte Stollen so zu unterminiren, dass die Felsenmasse schliesslich nur noch auf einzelnen Pfeilern ruht, die Stollen dann entsprechend mit genügender Sprengladung auszufüllen und die ganze ungeheuere Ladung auf einmal zu erzünden, somit die ganzen 50.000 Cubikyards Felsen auf einmal wegzusprengen. Um diese horizontalen Gallerien oder Stollen im Niveau von circa 33 Fuss unter der mittleren Wasserlinie treiben oder bohren zu können, musste zuerst ein Schacht, gerade wie bei einem grossen Bergwerke, angelegt werden; von dem Schachte aus werden zunächst die radialen und von den letzteren die concentrischen Gallerien durchgeschlagen werden, jedoch in der Weise, dass hiebei keine Gallerie durch den Felsen hindurch in die See komme und die ganze Minirung unter Wasser setze. Um den Schacht abteufen zu können, ward zunächst zwischen der mittleren Hoch- und der mittlerer Niederwasserlinie (erstere im Plan mit „Mean

Fig. 53.



High Water", letztere mit „Mean Low Water" bezeichnet) ein Fangdamm (im Plane Cofferdam) angelegt, und so das von ihm eingeschlossene Terrain, in dessen Mitte der Schacht projectirt war, vor der See gesichert. Hienach wurde der Schacht auf die Tiefe von 33 Fuss und in einem grossen Durchmesser niedergesprengt (es war leider kein Massstab dem Plane beigegeben) und die Gallerien getrieben.

welche in *Fig. 53* dunkel schraffirt, genügend kenntlich, an 90 Sicherheitspfeiler zwischen sich bestehen lassen, deren Dicke und Anzahl übrigens vor der Sprengung noch reducirt werden wird. Die zwei Haupttunnels, welche vom Schachte aus rechts und links dem Ufer am nächsten liegen, sind auf die projectirte Länge beinahe fertig getrieben, ebenso der Haupttunnel am ausschreitenden Winkel des Fangdammes (siehe *Fig. 53*), welcher unter dem Rücken des Riffes laufend, der Schichtung des Felsens folgt und fast die Länge des Riffes hat. Newton schreibt diesbezüglich: Die Sohle des Schachtes liegt 33 englische Fuss unter dem mittleren Niederwasserstande. Die Sohle der Gallerien folgt im Allgemeinen der Neigung der Oberfläche des Felsens. Die Drainage des Werkes wird mittelst radialer, bis ans Ende des Tunnels laufender Wasserröhren und durch zwei Pumpen, wovon jede eine Capacität von 100 Gallonen besitzt, bewerkstelligt. Von diesen Pumpen wurde bis jetzt noch nicht volle Leistungsfähigkeit beansprucht. Das Riff besteht aus hartem Gneiss mit beinahe senkrechter Schichtung und läuft im Allgemeinen in nordöstlicher Richtung. Die Bohrlöcher wurden meist durch Burleigh's Percussionsmaschinen hergestellt; Diamanten-Bohrmaschinen und Handbohrer fanden ebenfalls Verwendung. Das bewegende Medium der Bohrmaschinen ist comprimirte Luft; die Bohrlöcher haben die Tiefe von 3 bis 4 Fuss. — Ihre Ladung besteht aus ungefähr ½ Pfund Nitroglycerin für jedes Bohrloch. Die Gefahr, durch grosse Ladungen die Felsendecke über dem Tunnel und den Gallerien zu stark zu erschüttern, bestimmt die Wahl dieser kleinen Ladungen und erklärt den langsamen Fortschritt im Vergleich mit den Tunnelarbeiten auf dem Festlande. Bis jetzt ereignete sich noch kein einziger Unglücksfall während der Zubereitung und der Sprengarbeit mit 20.000 Nytroglycerin-Ladungen.

Der Fangdamm wurde im Monate Juli 1869 angefangen, die Abteufung des Schachtes im Monate October desselben Jahres begonnen. Die gesammte Länge der durchgeführten Tunnels, Stollen und Verbindungsgallerien betrug 1872 am 1. Februar: 4716 englische Fuss. Die Untersuchung der gesammten Oberfläche, unter welcher der Felsen geräumt wird, ist beinahe vollendet.

Um „Hell Gate" für Schiffe grösseren Tiefganges zu eröffnen, ist es nothwendig, ein weiteres Riff, Flood Rock genannt (in *Fig. 52* skizzirt), zu entfernen, wodurch die gegenwärtige Breite des Fahrwassers von 600 Fuss auf das Doppelte erweitert werden wird. Der Arbeitsplan, welcher bei „Hallet's Point" angewendet wurde, wird auch für die Entfernung dieses Felsens zu Grunde gelegt werden. Die kleineren, im Thalwege liegenden Riffe sind theilweise auf andere Art entfernt worden. Eine dazu gebaute Maschine bohrt von der Oberfläche des Wassers aus Sprenglöcher in den Felsen.

Diese Arbeiten werden für New-York durchgeführt. New-York ist eine wichtige Stadt, und wenngleich auch ohne diese Sprengungen die Einfahrt nach diesem Hafen unter allen Bedingungen gesichert war, so ist doch eine Erleichterung dieser Einfahrt eine löbliche und zweckmässige Arbeit.

Die Sprengung der Felsen vor und bei dem eisernen Thore, welche die Donau des ganzen österreichischen Gebietes von ihrem unteren Laufe und dem schwarzen Meere den grössten Theil der Fahrzeit nahezu abschliessen, würde eine ungleich leichtere, doch ungleich wichtigere Arbeit sein. Die Wichtigkeit ist wohl schon seit einem Jahrhunderte erkannt und deren Ausführung seit Jahrzehnten debattirt, aber theils politische Verhältnisse, wie das nothwendige Einverständniss mit den Nachbarstaaten, theils die schwere Wahl zwischen den Mitteln zum Zwecke, theils auch die grossen Kosten, zu deren Beschaffung doch immer eine allgemeine Erkenntniss der Nothwendigkeit erheischt ist, verzögerten diese Arbeit. Die politischen Hindernisse sind jetzt in Folge eines internationalen Uebereinkommens beseitigt; im gleichen Sinne ist auch die Kostenfrage als eine internationale erledigt, und bleibt nur noch zu wünschen, dass nicht die Wahl zwischen den Mitteln die Ausführung verzögere. Denn es gibt keine Felsensprengungsmethode

die, wenn ſie nur einmal dieſe hinderlichen Felſen weggeſchafft, nicht zur ſofortigen Wohlthat würde.

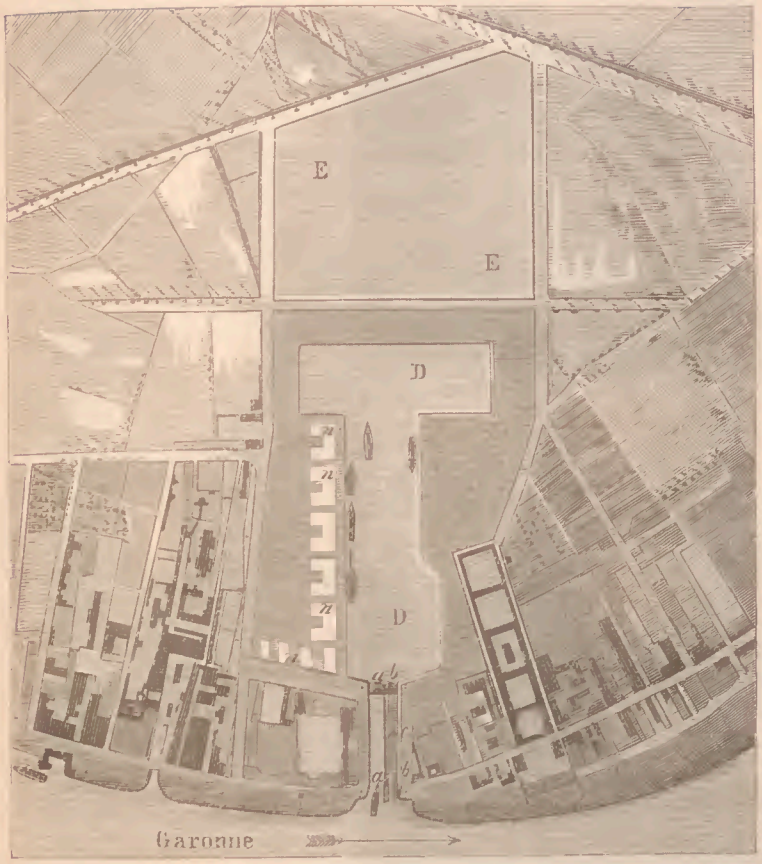
Bordeaux.

Bordeaux iſt der Haupt-Stapelplatz des Handels für das ſüdweſtliche Frankreich. Es liegt bekanntlich an der Garonne, ziemlich weit oberhalb ihrer Einmündung in das atlantiſche Meer, doch dieſem noch nahe genug, daſs der Unterſchied zwiſchen der höchſten Fluth und der niedrigſten Ebbe 6½ Meter, der Unterſchied zwiſchen der mittleren Fluth und der mittleren Ebbe circa 3 Meter beträgt und Schiffe mit groſser Tauchung einfahren können. Deſshalb wird Bordeaux ebenſo wie Hamburg als Seehafen betrachtet.

Die Garonne hat bei Bordeaux eine durchſchnittliche Breite von 460 Meter, auf eine Länge von 1010 Meter ihres linksſeitigen Ufers ſenkrechte Quais, auf eine weitere Länge von 2000 Meter geneigte Ufer. Durch fleiſsige Baggerungen wird der Hafen ſtets in gutem Stande gehalten, durch zahlreiche Landungsbrücken auch entlang der geneigten Ufer der Verkehr mit den Schiffen möglichſt erleichtert; doch verblieb immer der Hauptübelſtand, daſs für die Vermehrung der Hilfsmittel zur raſchen Ladung oder Löſchung der groſsen Dampfſchiffe den vorhandenen Quais entlang kein Platz erübrigte und in Folge deſſen der Hafen oft mit Schiffen überfüllt war, welche lange Zeit müſſig die Abfahrt der in Ladung begriffenen Dampfer abwarten muſsten. Dieſem Uebelſtande hatte ſchon ſeit lange die Privatinduſtrie durch Docksanlagen abhelfen wollen und liefen dieſsbezüglich von 1840 bis 1858 zahlreiche Conceſſionsgeſuche an die franzöſiſche Regierung ein; dieſelben wurden jedoch immer abſchlägig beſchieden, theils weil die Projecte nicht rationell waren, hauptſächlich aber, weil man befürchtete, derlei Anlagen zum Privateigenthum von Geſellſchaften zu machen und dadurch Monopole zu ſchaffen, welche dem Seeverkehre für die Folge hinderlich werden könnten. Deſshalb beſchloſs die franzöſiſche Regierung die betreffenden Anlagen von Staatswegen herzuſtellen, und nachdem angeſichts der Arbeiten des Suezcanales erachtet ward, daſs die ſüdlichen Häfen Frankreichs, ſelbſt die an der atlantiſchen Küſte gelegenen, vorausſichtlich nur durch vollkommenere Hilfsmittel eine genügende Concurrenzfähigkeit behalten könnten, wurde im Juli 1867 die Ausarbeitung eines Projectes für die Anlage eines groſsen Baſſins angeordnet, Ende 1868 dieſem Projecte von Seiten des Staates eine Summe von 12½ Millionen Francs votirt und 1869 die Arbeiten begonnen, welche hier nachfolgend beſchrieben werden.

In der beiſtehenden *Fig. 54* bezeichnet *D D* das projectirte, jetzt in Ausführung befindliche Hafenbaſſin, welches nur 10 Hektaren Waſſerfläche bieten, mit ſeinen Dependentien aber eine Fläche von 52 Hektaren einnehmen wird. Seiner Hauptrichtung nach wird es ſenkrecht auf den Lauf der Garonne zu ſtehen kommen und mit dieſer durch zwei Schleuſen *a* und *b* in Verbindung ſtehen, welche durch geeignete Schleuſenthore während der Ebbe einen genügend hohen Waſſerſtand im Baſſin ſichern und gleichzeitig den Ein- und Auslauf der Schiffe während der Ebbe ermöglichen. Seine kleinſte Breite wird 120 Meter, ſeine groſste Länge 592 Meter, ſein Umfang 1800 Meter betragen. An ſeinem, den Schleuſen gegenüber liegenden Ende iſt es T-förmig eingebuchtet und unmittelbar vor der Schleuſe auf 140 Meter erweitert, um den gröſsten Dampfern eventuell eine Wendung zu ermöglichen. An dieſer Stelle wird das Hafenbaſſin eine Tiefe von 7½ Meter, weiter von der Schleuſe ab eine ſolche von 6½ Meter haben. Das Baſſin ſoll 76 Schiffen Raum bieten und ſeinen ganzen, 1800 Meter langen Umfang mit Quaimauern verkleidet erhalten. Die Profile dieſer letzteren ſind in *Fig. 55* und *56* veranſchaulicht; ſie haben gegen die Waſſerſeite zu eine paraboliſch-concave Form, welche ſich der Schiffsform ziemlich anſchlieſst, ſo das Anlegen der Schiffe erleichtert und gleichzeitig bewirkt, daſs der Schwerpunkt des Mauerwerkes mehr nach rückwärts gegen das Erdreich getragen wird, die Mauern alſo dem Erddrucke, welcher letztere überdieſs von 50 zu 50 Meter durch ſtarke

Fig. 54.



Pfeilerwerke abgetheilt wird, besser widerstehen. Rings um die Quais des Bassins ist eine Breite von 18 Meter für die Anlagen von ausgiebigen mechanischen Hilfsmitteln zur raschen Aus- und Einladung, hinter diesen sind Terrains für die Anlagen von Waarenhäusern reservirt, welche letztere wieder auf 20 Meter Breite mit Strafsen und Eisenbahnen umgeben sein werden, die direct an die Bahnhöfe führen sollen. Die Gesammtfläche der Terrains für die Waarenhäuser beträgt 12½ Hektaren, wovon 7 Hektaren der Anlage von Privat-Waarenhäusern und 5½ Hektaren der Handelskammer von Bordeaux zugewendet werden, welche solche Magazine nach eigenem Ermessen im Interesse der Stadt, und um durch die Concurrenz die eventuellen Preise der Privatunternehmer zu reguliren, verbauen wird.

Hinter dem neuen Hafen *DD* ist ein grofses Becken *EE* angelegt, bestimmt, einen genügenden Wasservorrath anzusammeln, um während der Ebbe dem Wasserstande im Hafenbassin genügende Höhe zu sichern und die Wasserverluste, welche die Füllung der Schleusen für das Ein- und Auslaufen der Schiffe verursacht, auszugleichen. Es hat eine Fläche von 16½ Hektaren und wird durch unterirdische Aquäducte einerseits mit dem Hafen, anderseits mit der Garonne in Verbindung

Fig. 55.

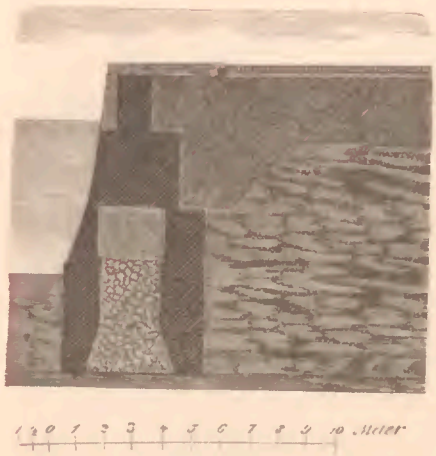


Fig. 56.

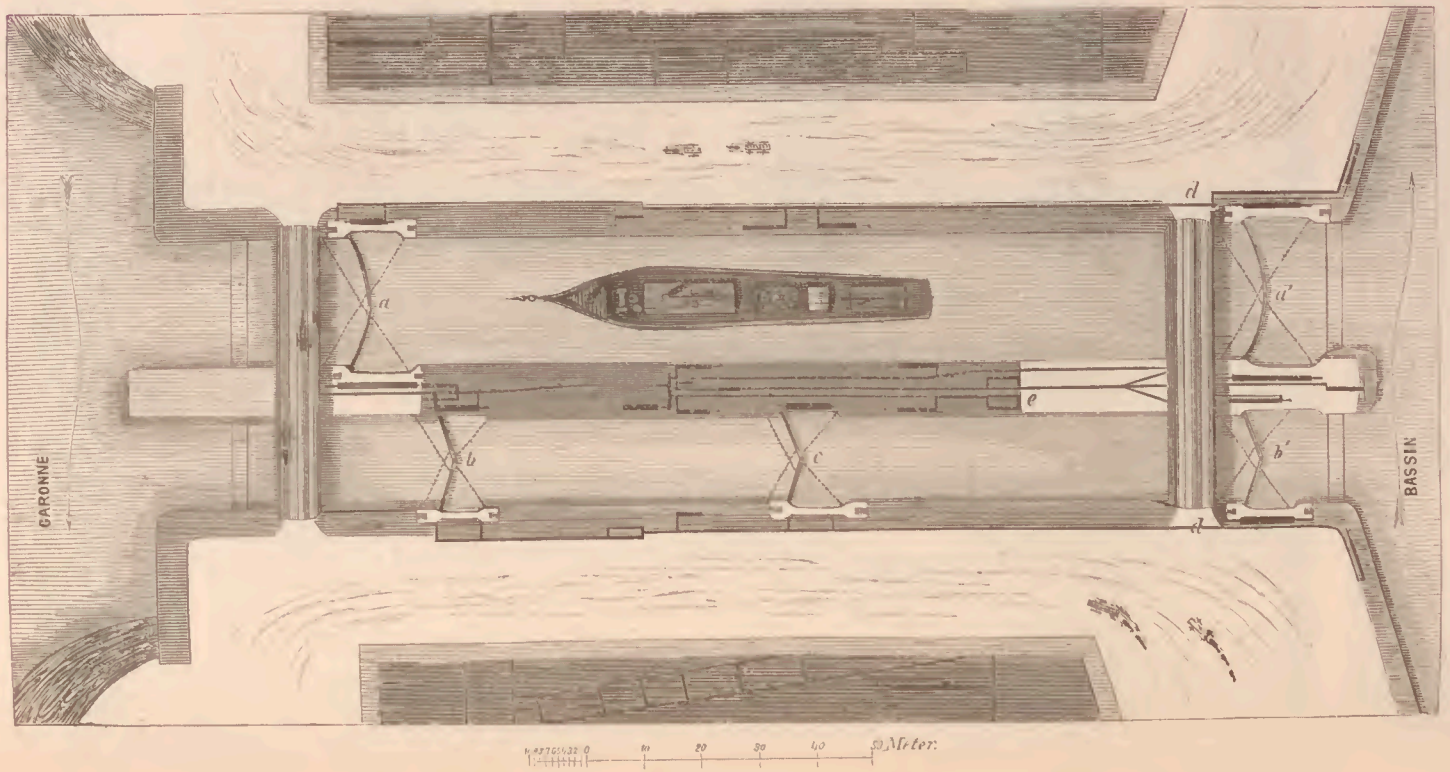
ſein, von welcher her es jedes Mal, ſo oft deren Fluth das Niveau des Waſſers im Hafenbaſſin überſchreitet, gefüllt und in den äuſserſt ſeltenen Fällen, wo die unmittelbare Füllung durch die Hochfluth der Garonne unmöglich ſein ſollte, durch eigene Pumpenanlagen bewerkſtelligt werden ſoll. Gegen die Verſchlemmung des Reſervoirs und des Hafenbaſſins hofft man dadurch erfolgreich ankämpfen zu können, daſs man periodiſch während tiefſter Ebben die vom Reſervoir *EE* nach dem Baſſin führenden Aquäducte und gleichzeitig die Schleuſe *a* öffnet und die Waſſermaſſen plötzlich in die Garonne abſtrömen läſst.

Dieſer Vorgang iſt für Baſſinanlagen ſehr günſtig und natürlich nur in Seehäfen, wo ſtarke Ebbe und Fluth anwendbar; nichtsdeſtoweniger iſt die Anlage eines ſolchen Hafenbaſſins wie das *DD Fig. 54* auch für groſse Binnenſtädte, die an groſsen Strömen liegen, wie Wien oder Peſt, nicht ohne alles Intereſſe.

Wien iſt allerdings vorläufig nicht auf derlei angewieſen, denn es hat noch den Donaucanal, der, obgleich bislang wenig benutzt und wegen ſeiner Inſtandhaltungskoſten und Ueberſchwemmungsgefahren lediglich als eine Laſt angeſehen und behandelt, doch noch einmal zu Ehren kommen wird, wenn nur erſt eine beſſere Erkenntniſs der Vortheile, die er bringen könnte, ſich allgemein Bahn gebrochen haben wird. Denn wenn dieſer Canal vertieft würde, wenn er an ſeinem oberen und unteren Laufe, wo noch nicht Luxusbauten das Terrain vertheuern und das niedrige Niveau der Brücken die Paſſage von groſseren Schiffen bei höherem Waſſerſtande unmöglich macht, um etwas verbreitert würde, mit Landungsquais und Krahnen verſehen und durch ſtellenweiſe anzulegende Einbuchtungen für die Wendung groſserer Schiffe vorgeſorgt würde, dann könnten die Schiffe näher zur Stadt gelangen und die Schifffahrt würde ſofort einen Aufſchwung nehmen.

Sofern man alſo nicht gleich den Donaucanal in beſagter Weiſe ausbauen, ihn überdieſs durch Schleuſenanlagen vor Hochwäſſern ſchützen und zum Winterhafen geeignet machen wollte, könnte das Baſſin von Bordeaux auch für Wien inſoferne Beachtung finden, als, wenn ein ſolches Baſſin ſenkrecht auf die Richtung der Donau, wie in Bordeaux ſenkrecht auf die Richtung der Garonne

Fig. 57.

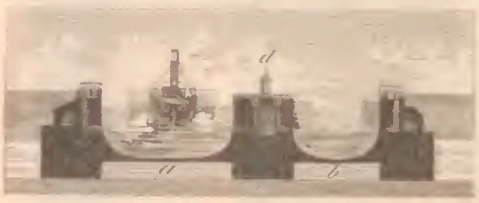


angelegt würde, wenigſtens ein Theil der Schiffe und Waarenhallen, welche für den unmittelbaren Conſum dienen ſollen, der Stadt näher kommen können.

Es wird bei der Beſchreibung der neuen Hafenbauten von Hamburg dieſes Thema wieder berührt werden; übrigens iſt es in Bordeaux weniger die Hafenanlage ſelbſt, als die Bauausführung, welche ob der Groſsartigkeit und Neuheit der hiebei angewandten Methoden eminente Beachtung verdient. *Fig. 57* zeigt in gröſserem Maſsſtabe den Grundriſs der früher ad *Fig. 54* mit *a b c* vorläufig beſchriebenen Schleuſenanlage. Hier eine Ergänzung dieſer Beſchreibung. Um die Einfahrt vom Fluſſe aus in die Schleuſen zu erleichtern, iſt die Schleuſenanlage vom Uferrande aus um 28 Meter ins Land hineingerückt und iſt überdieſs durch Pfahlwerke, welche von der Schleuſe ab fächerförmig eine Strecke in den Fluſs hineinreichen, den einfahrenden Schiffen die ſtörende Strömung des Fluſſes verringert. Das Fahrwaſſer wird an dieſer Stelle durch Baggerungen ſo tief gehalten werden, daſs es während der ſchwächſten Fluthen Schiffen von 6 Meter Tauchung die Paſſage in die Schleuſen geſtattet. Dieſer letzteren ſind zwei combinirt: die eine aa^1 iſt 152 Meter lang und 22 Meter breit, für die Paſſage der gröſsten Raddampfer ausreichend, die andere *bb* 14 Meter breit und 136 Meter lang, hat zwiſchen der äuſserſten Thorſchleuſe *b* und der innerſten b^1 eine dritte Thoranlage *c*. Hiedurch iſt dieſe Schleuſe der Länge nach in zwei Theile, der eine 60 Meter, der andere 76 Meter lang, eingetheilt, ſo daſs für den Ein- und Austritt kleinerer Schiffe der Waſſerverbrauch reducirt wird, dennoch aber auch langen Schraubendampfern bei Oeffnung des Zwiſchenthores *c* die Paſſage dieſer engeren Schleuſe möglich bleibt. Die beiden Schleuſen aa^1 und bb^1 ſind durch einen gemauerten Zwiſchenpfeiler von 10 Meter Breite und 210 Meter Länge getrennt. In den Mauerwerken des Zwiſchenpfeilers ſowie der Seitenpfeiler ſind Waſſerleitungen und Schützenvorrichtungen für die Füllung und Entleerung der Schleuſen reſervirt.

Fig. 58.

Fig. 59.

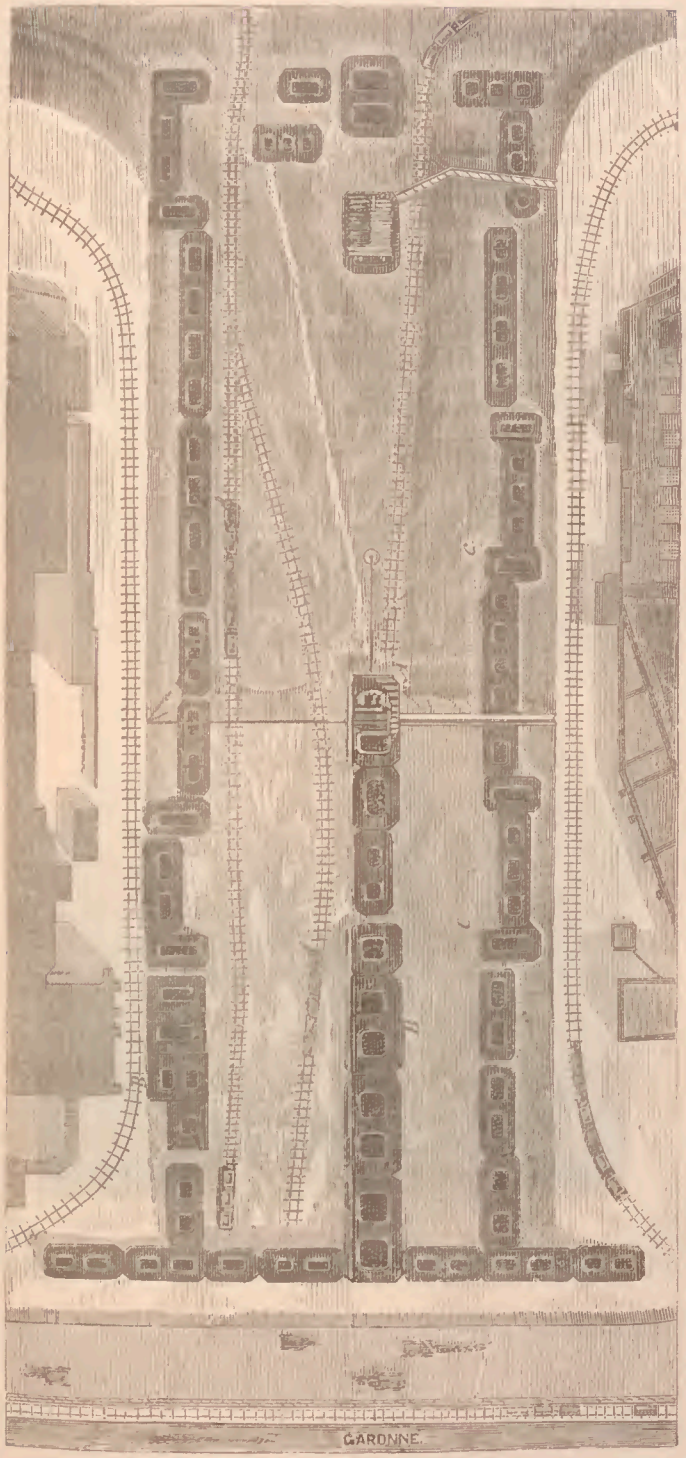


10 20 30 Meter.

Die beiden *Fig. 58* und *59* veranſchaulichen einen Verticalabſchnitt ſenkrecht auf die Längenrichtung der beiden Schleuſen *a* und *b*, und zwar: *Fig. 58* bei geſchloſſenen, *Fig. 59* bei geöffneten Schleuſenthoren. Der Boden der Schleuſenkammern iſt gewölbt und greift unter die Pfeiler, von deren Oberrand ab nach jeder Seite eine freie Fläche von 25 Meter Breite für die Anlage von Straſsen freigelaſſen iſt. An den beiden Enden der Schleuſen ſind Drehbrücken *d* angelegt, wovon jede um einen auf den Mittelpfeiler fixirten Zapfen und Drehwerk drehbar iſt, ſo daſs, wenn die eine Brücke für die Einfahrt eines Schiffes geöffnet iſt, die andere Brücke den Wagenverkehr über die Schleuſen ermöglicht.

Das Terrain, auf welchem dieſe Arbeiten ausgeführt werden, iſt ein mit blauem Tegel untermiſchter Schlamm, welcher von einer dünnen Schichte vegetabiliſcher Erde bedeckt iſt, und in einer Tiefe von 12 bis 14 Meter auf einer waſſerführenden und ſchotterhältigen Sandſchichte von 3 bis 4 Meter Dicke, welche von grobem Schotter gefolgt iſt, ruht. Die Sandſchichte iſt durch das darauf

Fig. 60.

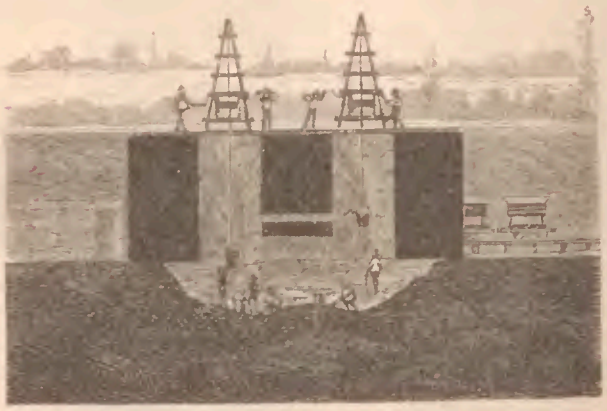


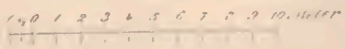
ruhende Erdreich ſtark comprimirt und bietet eine ausgezeichnete Fundations-Grundlage. Dafür iſt das obere Erdreich derart nachgiebig, daſs die Ausführung von groſsen Fundament-Ausgrabungen auf Tiefen von 14 Meter bis zur Sandſchichte auf gewöhnlichem Wege geradezu unmöglich wäre, umſomehr, als bei einzelnen Erdrutſchungen in ſolcher Formation leicht die umgebenden, anſteigenden Terrains in Bewegung gerathen und Zuſammenſtürze der darauf befindlichen Häuſer verurſachen könnten.

Deſshalb wurde beſchloſſen, die Fundirung aus rieſigen künſtlichen Blöcken herzuſtellen, welche vermöge ihres eigenen koloſſalen Gewichtes durch die 14 Meter haltende Schlammſchichte durchſinken und ſich auf die ſolide untere Sandſchichte auffetzen ſollten.

Die *Fig. 60* zeigt im Grundriſſe die Dispoſition dieſer Blöcke für die Schleuſenanlage. Die Blöcke für die Fundirung der Seitenpfeiler ſind alle 6 Meter breit und 16 bis 35 Meter lang, für den Mittelpfeiler wie der *B*, 9 Meter breit und 15 Meter lang, deren Höhe variirt mit der Dicke der Schlammſchichte von 8 bis 14 Meter. Die Blöcke haben in der Mitte einen oder mehrere Schächte, ſind aus Béton, von der Baſis bis auf 3 Meter Höhe mit Portland-Cement, von da ab mit Verwendung von gutem hydrauliſchem Kalke (du Theil) hergeſtellt. Jeder Block iſt auf dem natürlichen Terrain, nachdem dieſs geebnet war, an der Stelle, wo er das Fundament bilden ſollte, aufgemauert und zwiſchen den einzelnen Blöcken 50 Centimeter Zwiſchenraum belaſſen worden. Anfänglich iſt jeder Block auf eine Höhe von 3 Meter aufgemauert worden, ſo daſs der Druck auf ſeine Baſis anfänglich per Quadrat-Centimeter nur 1·3 Kilogramm betrug; wenn er ſo weit gemauert war und feſt wurde, iſt er in folgender Weiſe niedergeſenkt worden: Schon während

Fig. 61.

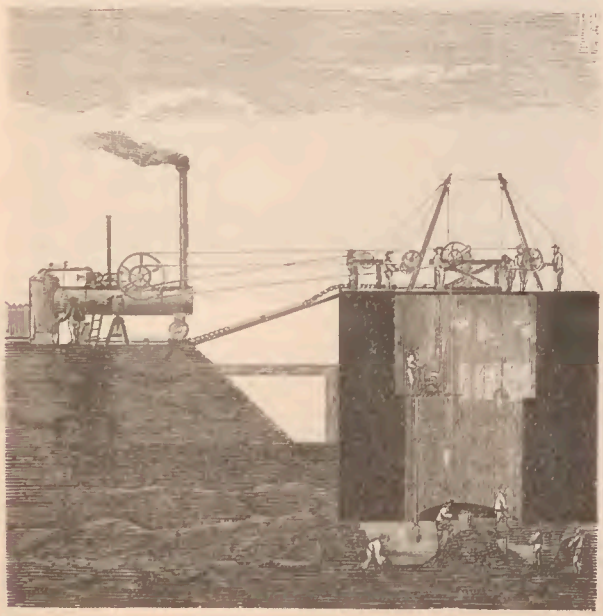




die erſten drei Meter aufgemauert waren, ſenkte ſich die Erde unter dem Blocke ein und muſste er durch Seitenſtützen ſenkrecht gehalten werden. Sodann wurde wie *Fig 61* veranſchaulicht, durch die beiden Schächte des Blockes niedergeſtiegen und deſſen Unterlage untergraben; die hierdurch reducirte Auflageſläche der Erde gab dem Gewichte des Blockes nach, und dieſer drängte die Erde gegen die Mitte, von wo aus ſie immer mittelſt einfacher Hebewerke weiter gefördert wurde, bis der Block ſeiner erſten Höhe nach geſunken war. Sodann wurde der Block neuerdings aufgemauert und in gleicher Weiſe tiefer geſenkt, bis man ungefähr 2 Meter vor der Sandſchichte ſtarken Waſſerzufluſs zu bekämpfen hatte. Von da ab wurde, wie *Fig. 62* veranſchaulicht, eine Locomobile mit Pumpwerk aufgeſtellt, dieſe gleich auch zum Betriebe der Baggerwinden benutzt und der Block ſucceſſive ſo tief gebracht, bis er ungefähr 80 Centimeter in die Sandſchichte eindrang

Die Niederſenkung der Blöcke ging nicht immer mit voller Regelmäſsigkeit vor ſich. Die meiſten derſelben erlitten ſchon von allem Anfang an Neigungen, trotz der angebrachten Stützen. Die Untergrabungen wurden alsdann immer nach der entgegengeſetzten Seite der Neigung vorgenommen; wenn dieſs nichts half, wurden auf der Seite, wo die Neigung ſtattfand, Erdwürfe gemacht, welche gleichzeitig als Stützen dienten und durch ihren Druck den Block gerade richteten. Dieſe Neigung der Blöcke während ihres Niederganges erklärt ſich aus der Verſchiedenheit des Druckes und zufälligen Hinderniſſen, die ſie bei der Paſſirung der

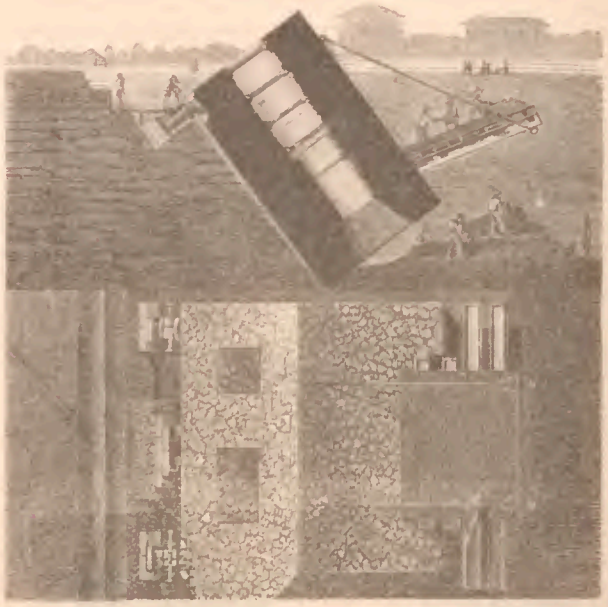
Fig. 62.



Schichten zu erleiden hatten. So wurde ein Block z. B. ſehr lange dadurch aufgehalten, daſs er auf den Grund eines alten Brunnens aufſtieſs, deſſen Vorhandenſein erſt nach vielen vergeblichen Verſuchen erkannt ward und deſſen Demolirung mit groſsen Schwierigkeiten verbunden war. Anderſeits hat das raſche Auspumpen der zufliesenden Gewäſſer einzelne ſandführende Schichten des umgebenden Terrains mitgezogen und Deformationen verurſacht.

Von den langen Blöcken ſind manche entzwei gebrochen und war deren Aufrichtung beſonders ſchwierig, ſo der in *Fig. 63* veranſchaulichte. Dieſer Block hatte auf 6 Meter Breite 21 Meter Länge und drei Schächte, welche die Auflageflächе des Blockes auf 82 Quadratmeter reducirten. Die Einſenkung wurde dieſsmal erſt begonnen, als er eine Höhe von $5\frac{1}{2}$ Meter erreicht hatte. Er ſank in

Fig. 63.



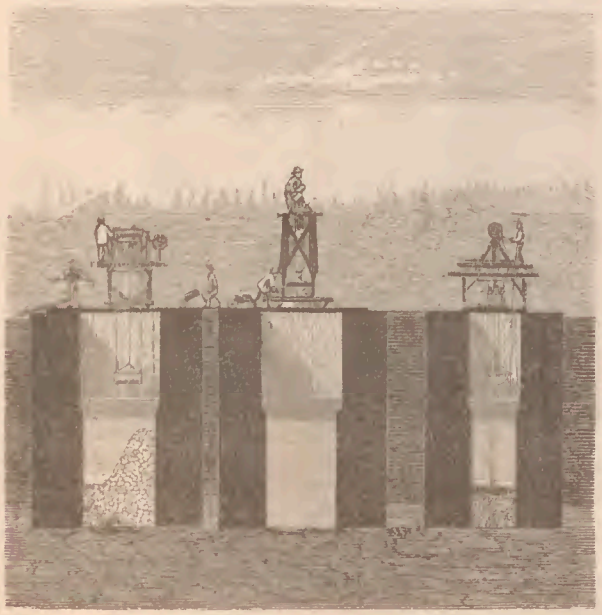
Folge deſſen von ſelber auf ungefähr 20 Centimeter ein, und da das Mauerwerk noch nicht feſte Bindung hatte, brach er entzwei. Nichtsdeſtoweniger wurde die Untergrabung begonnen; 11 Tage nachher war der Block um 1 Meter geſunken, die Sprungſtelle, vorübergehend verſchwunden, zeigte ſich wieder, wurde ausgebeſſert, die Auflageflächе durch Nachmauerung von 82 Quadratmeter auf $89\frac{1}{2}$ Quadratmeter vergroſsert, eine neue Aufmauerung auf weitere zwei Meter Höhe vorgenommen, ſo daſs nachher das Gewicht per Quadratcentimeter 1·8 Kilogramm betrug. Der Bruch kam aber wieder zum Vorſchein und es muſste der Block ſenkrecht abgetheilt werden. Als man aber nachher weiter ſenken wollte, neigten ſich die Blöcke trotz aller Vorſichtsmaſsregeln ſo ſtark, daſs ein Umſtürzen zu befürchten war und für das groſsere abgetheilte Blockſtück 12 Meter lang, 6 Meter dick, 10 Meter hoch, 1·4 Million Kilogramm wiegend, die Methode angewandt werden muſste, welche in *Fig. 63* veranſchaulicht iſt. Es wurden nämlich auf der Seite der Neigung hydrauliſche Preſſen, welche auf einen feſten Damm ſich ſtützten, auf der entgegengeſetzten Seite an den Block ſelbſt eine Plattform mit Gegengewichten angebracht, und mit deren Hilfe nach verſchiedenen Zwiſchenfällen die Blöcke endlich ſenkrecht auf 10 Meter Tiefe niedergebracht.

Jedesmal, wenn ein Block richtig auf die entſprechende Unterlage gebracht war, wurden ſeine Schächte bis zu 3 Meter ſeiner Baſis in der *Fig. 64* gezeigten Weiſe mit Béton und von da ab mit gewöhnlichem Mauerwerke aus-

gefüllt (letzteres in geeigneter Weife mit dem hydraulifchen Mauerwerke des Blockes in Verbindung gebracht).

Wenn fämmtliche Blöcke in der Anordnung, wie fie *Fig. 60* veranfchaulicht, hergeftellt und niedergefenkt fein werden, wird die rechteckige Fläche, die fie umgrenzen, bis zur Sandbank ausgegraben, auf diefe eine Lage Béton von etwa 4 Meter Dicke aufgeführt werden und die Zwifchenräume von $^1/_2$ Meter, welche zwifchen den Blöcken ausgefpart wurden, ausgemauert werden.

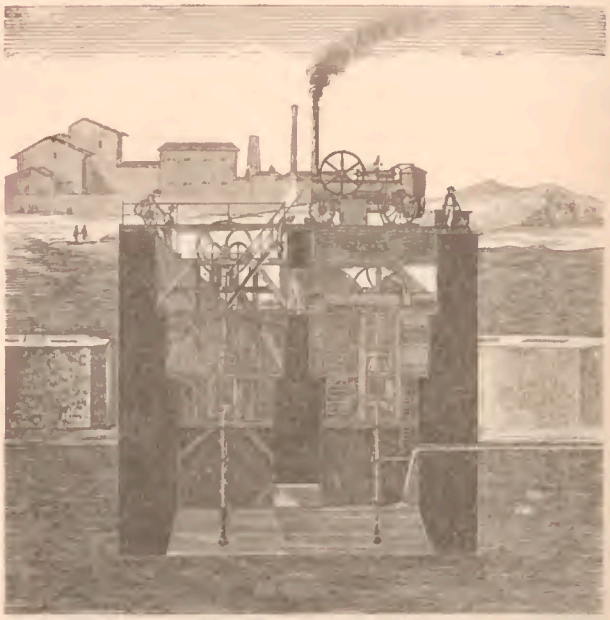
Fig. 64.



Aufser den Schwierigkeiten, welche durch die Befchaffenheit und die nothwendige Tiefe der Fundirungen hervorgerufen werden, mufste auch für die Trockenlegung des ganzen Terrains Sorge getragen werden. Zu diefem Zwecke wurde ungefähr in der Mitte des Terrains der zukünftigen Schleufe ein grofser Block, in *Fig. 60* mit *A* bezeichnet und in beiftehender *Fig. 65* in gröfserem Mafsftabe veranfchaulicht, niedergefenkt, welcher als Wafferhaltungsfchacht diente, und auf welchem eine ftarke Locomobile von 35 Pferdekräften mit entfprechenden Pumpwerken disponirt, die Trockenlegung nicht nur des von den Blöcken eingefchloffenen, fondern auch des umgebenden Terrains fo weit brachte, dafs nach fünfmonatlicher Wafferhaltung das Niveau des Waffers im Terrain der Schleufe bis auf 7 Meter fank, der Wafferzuflufs nach und nach abnahm und vorauszufetzen ift, dafs die Trockenlegung eine bleibende und vollkommene fein wird.

Das Hafenbaffin wird durch Ausgrabungen auf die entfprechende Tiefe gebracht werden; die Sohle desfelben wird, wenn fertig, 3 bis 4 Meter über der Sandbank liegen. In diefem Niveau ift das Erdreich bereits feft und genügend undurchläffig, um eine Invafion des Terrains durch Waffer vor Vollendung der Bauten nicht befürchten zu laffen; doch ift es für die Fundirung der Quaimauern des Baffins nicht widerftandsfähig genug und wurden defshalb für diefe (deren Profile wurden bereits in *Fig. 55* und *56* veranfchaulicht) zweierlei Fundirungsmethoden angewandt. Nach der einen wurde Pilotenfundirung gemacht und zwar

Fig. 65.



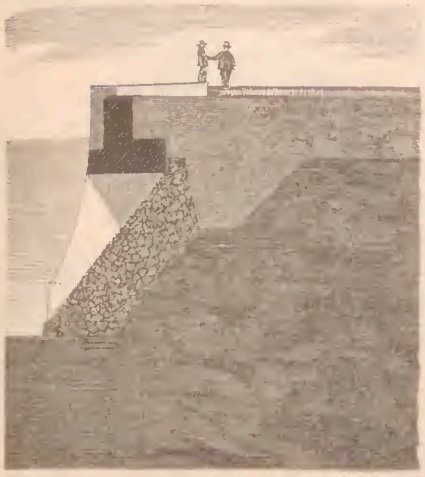
wurden die Piloten der Länge der Quais nach in je 1 50 Meter, ſenkrecht auf die zukünftigen Quais in je 1 15 Meter Diſtanz eingetrieben und ſo 5 Pilotenreihen hergeſtellt, welche auf je 50 Meter Entfernung durch einen künſtlichen Block unterbrochen werden, welcher, wie die früher beſchriebenen niedergeſenkt, ſpäter für die Anlage von Abtheilungs-Stützmauern dienen wird. Die Piloten, durchſchnittlich 9 Meter lang, werden durch Rammbären von 20 Centner Gewicht eingetrieben und dringen hiebei ungefähr 3 Meter in die Sandſchichte ein.

Für einen Theil der Quaimauern wird die Methode der Fundirung mit künſtlichen Blöcken verſucht. Es ſoll auf je 13 Meter Diſtanz ein Block von 5 Meter Breite eingetrieben und ſollen dieſe Blöcke miteinander durch Gewölbe von 8 Meter Spannweite verbunden werden. Die früher erwähnte *Fig. 55* zeigt einen Verticalſchnitt durch einen ſolchen Block und das darauf ruhende Mauerwerk, beiſtehende *Fig. 66* die Vorderanſicht einer ſolchen Quaimauer und *Fig. 67* einen Verticalſchnitt durch den Scheitel eines ſolchen Gewölbes.

Fig. 66.

Zu Folge eines auf eine Länge von 200 Meter ausgeführten Verſuches ſollen mit dieſem Syſteme 200

Fig. 67.



Francs per laufenden Meter folcher Quais erfpart werden können.

Zur Zeit der Ausftellung war das Stadium der Arbeiten folgendes: Bis auf drei Stück waren fämmtliche Blöcke der Schleufenfundirung an ihrer Stelle; von den Quai-Mauerwerken waren 450 Courantmeter, auf 1655 Piloten ruhend, von den Erdaushebungen 400.000 Cubikmeter, vom Mauerwerk 50.000 Cubikmeter ausgeführt und 6½ Millionen Francs ausgegeben; 500.000 Cubikmeter Erdaushebung und 80.000 Cubikmeter Mauerwerk find noch zu vollenden. Der Koftenvoranfchlag von 12½ Millionen Francs vertheilt fich wie folgt:

Expropriationen	2,970.000 Francs
Baffin, Schleufen und Schleufeneinfahrt . .	5,864.000 „
Schleufenthore, Drehbrücken, Schwimmthore	1.290.000 Francs
Pflafterungen	35.000 „
Unvorhergefehene Arbeiten	2.000.000 „

Wenn der Koftenvoranfchlag von 12½ Millionen nicht überfchritten wird, wird fonach ein Quadratmeter Wafferfläche des Hafenbaffins auf circa 12½ Francs und 1 Meter courant benutzbaren Quais auf circa 700 Francs zu ftehen kommen. Das Project wurde von Heinrich Joly, Droeling und Pairier entworfen und von genanntem Joly unter Mitwirkung von Laroche-Tolay, Régnault, Groult, Pochet Pardiac und Podocky durchgeführt.*

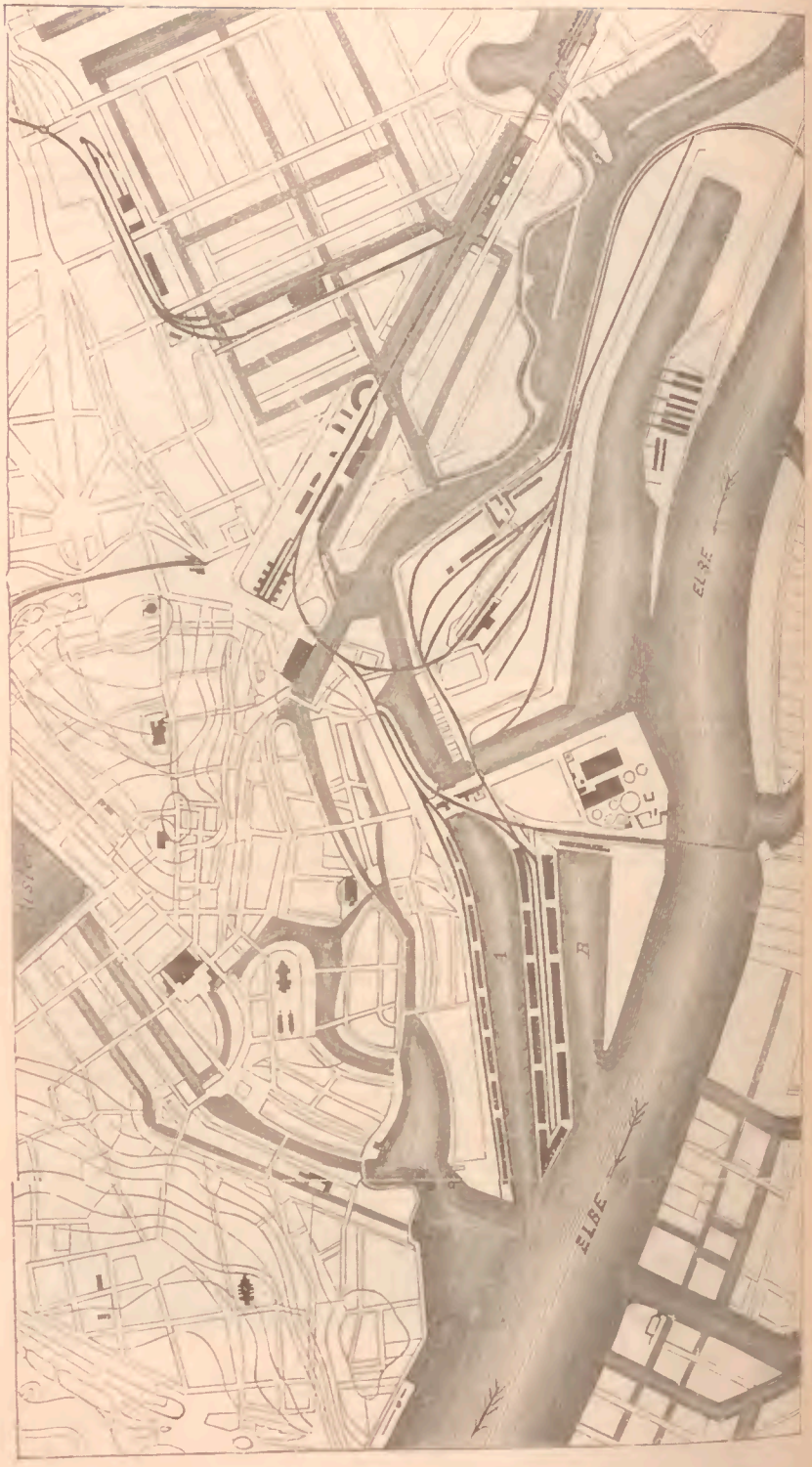
Hamburg.

Hamburg, das gröfste Emporium Deutfchlands, dankt feine Bedeutung nicht fo fehr feiner Lage, denn es ift von der Elbemündung fo weit entfernt, dafs die Waffertiefe für gröfsere Schiffe nur durch ausgezeichnetfte Inftandhaltung des Fluffes gefichert werden kann, als vielmehr dem eminenten Weitblicke feiner Kaufmannfchaft, welche, obgleich feit jeher auf fich felbft angewiefen und jeder directen Unterftützung feitens des mächtigen Hinterlandes entbehrend, der Erkenntnifs Rechnung trug, dafs der Verkehr eines Hafens nicht allein durch feine Lage, fondern eben fo fehr durch die Vortheile bedingt ift, welche eine erleichterte Umladung den Schiffen bietet und dafs ein mächtiger breiter Strom, der ohne alle Abzweigungen einige hundert Meter entlang der Stadt vorbeifährt, fich aber fozufagen in das innere Leben der Stadt nicht mengt, noch lange nicht derfelben vollen Nutzen bringt, fondern dafs gleichzeitig reichliche Abzweigungen gefchaffen werden müffen, welche feinen Fahrzeugen den Zugang an alle die vielen Einzelftellen ermöglichen, an welchen der Handel in feinen verfchiedenen Stadien fich bethätigt.

---

* Ausführlichere Detailangaben über Bordeaux fowohl wie die folgend befchriebenen französifchen Seebauten enthalt das vom franzöfifchen Handelsminifterium publicirte Werk „Notices fur les deffins, modèles et ouvrages relatifs aux travaux des ponts et chauffées et des mines", für welches übrigens, da benanntes Werk keine Zeichnungen bringt und ob feiner 500 Druckfeiten Manchen vom Lefen abhalten könnte, das diefsbezüglich Gefagte und in Zeichnung Veranfchaulichte diefes Rapportes einen ftellenweife willkommenen Piloten abgeben dürfte.

Fig. 108.



Beiftehende *Fig. 68* gibt ein Bild diefer Verzweigungen der Elbe bei Hamburg, theils durch die Natur gefchaffen und von den Bewohnern weislich benützt und ausgebaut, theils durch künftliche Canäle mühfam und koftfpielig weiter gezogen. Der Berichterftatter hat fchon vorftehend bei Befchreibung des Hafens von Bordeaux Gelegenheit genommen, auf die Bedeutung diefer Stromabzweigungen mit Bezugnahme auf die Regulirung der Donau bei Wien hinzuweifen und glaubt angefichts des Planes von Hamburg befonders betonen zu follen, dafs die Nutzbarkeit der Donau und der Schiffsverkehr auf derfelben für Wien lediglich davon bedingt ift, dafs die Schiffe voll geladen an verfchiedenen Stellen zur Stadt gelangen können, und auf Eifenbahnen zwifchen Flufsufer und Stadt nicht zu fehr gerechnet werden follte. Denn die Umladung von Schiff zu Waggon und von Waggon auf den Streifwagen ift fo koftfpielig und bei der complicirten Manipulation in unferen Laft-Bahnhöfen fo zeitraubend und umftändlich, dafs der Directconfum der Fabrikanten und fonftigen Einwohner, welcher in Wien von wefentlichfter Bedeutung, ja die Bafis auch des Tranfithandels ift, wenn auf Zwifchenbahnen angewiefen, bequemer und billiger auch von der regulirten Donau ebenfo abftrahiren würde, wie er bisher von der, wenn auch nicht regulirten, doch immer brauchbar gewefenen Donau abftrahirt hat.

Gegen einen Vergleich zwifchen Hamburg und Wien find allerdings viele Einwendungen möglich, aber congruente Verhältniffe exiftiren zwifchen grofsen Bauanlagen nirgends, und bei Vergleichen können niemals blinde, jedes felbftftändigen Schaffens bare Nachahmungen beabfichtigt fein. Dafs von Hamburg ab die Elbe früher in die See geht als die Donau von Wien ab, ift dem Berichterftatter wohl gegenwärtig, aber auch, dafs felbft die Binnen-Schifffahrt in Hamburg diejenige Wiens bedeutend übertrifft, trotzdem der obere Lauf der Donau fammt dem Donau-Main-Canal bis Wien allein fchon die Bedeutung der Elbe als Binnenflufs überragt. Auch ift erwogen, dafs die Anlage und Inftandhaltung von Abzweigungen und Baffins eines grofsen Stromes im Weichbilde einer grofsen Stadt an Stellen, wo die Terrains noch verhältnifsmäfsig theuer find, befonders für Wien, fehr koftfpielig wäre; aber in einer folchen Entfernung von der Stadt, wo die Terrains bereits billig find, nützen folche Anlagen meift nichts, und find alsdann relativ noch koftfpieliger. Und ermifst man die Auslagen anderwärts, fo koftet auch in Bordeaux, wie dort befchrieben, ein Baffin von wenig Jochen und nicht ganz 1000 Klaftern Quais über 12 Millionen Francs, und werden in Hamburg, obgleich es durch Jahrhunderte lange kluge Umficht Taufende und Taufende Klafter Wafferläufe in das Innere der Stadt gezogen, noch jetzt die grofsartigften und koftfpieligften Wafferbauten durchgeführt. Die wichtigften unter diefen find: Der Ausbau des Sandthor-Hafens und des Grasbrook-Hafens, erfterer in *Fig. 68* mit *A*, letzterer mit *B* bezeichnet — Der Sandthor-Hafen hat eine Länge von 900 Meter, an der Elbe 84 Meter, am anderen Ende 113 Meter Breite und 5·6 bis 6·15 Meter unter dem mittleren Niedrigwaffer (mittlere Ebbe), refpective 7·46 bis 8 Meter unter der mittleren Fluth Tiefe. Der Grasbrook-Hafen ift an der Elbe 84, am anderen Ende 148 Meter breit.

Die Fundirung der Quaimauern diefer beiden Häfen gefchieht mittelft künftlicher Blöcke ganz genau nach derfelben Methode, welche vorftehend für den Hafenbau von Bordeaux des Ausführlicheren befchrieben wurde. Die einzelnen Blöcke find genau fo, wie dort angegeben, aus Béton-Mauerwerk hergeftellt, auch nach ganz derfelben Weife verfenkt; nur wird, weil der Untergrund nicht fo verläfslich ift wie bei Bordeaux, das Mafs der nothwendigen Niederfenkung bei jedem Blocke durch folgenden Vorgang beftimmt: Wenn der Block vorausfichtlich genug tief verfenkt ift, wird auf denfelben ein aus Blech hergeftellter riefiger Kübel von nahezu 600 Cubikmeter Gehalt aufgefetzt und diefer Kübel mit Waffer gefüllt; wenn der Block unter diefer Laft, welche 13.000 Centner repräfentirt, keinerlei Nachfenkung erleidet, fo ift er als genügend fundirt erachtet. Die Quaimauern werden in der Weife hergeftellt, wie fie früher für die *Fig. 66* befchrieben

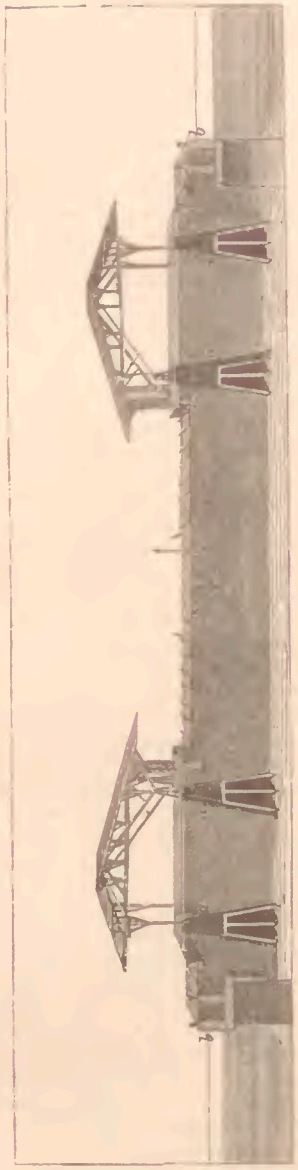


Fig. 69.

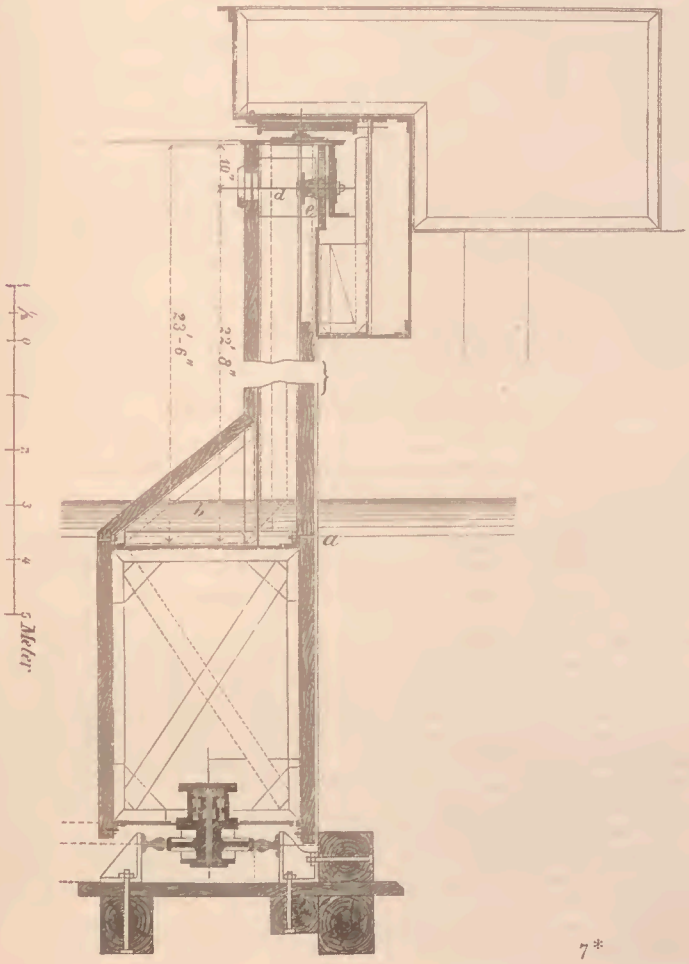
Fig. 70.

wurde. Die künſtlichen Blöcke werden nämlich in gemeſſenen Diſtanzen in den Grund gelaſſen, oberhalb durch Gewölbe mit einander verbunden, auf Block und Gewölbe die Uebermauerung aufgetragen und der Raum zwiſchen den Blöcken bis unter die Gewölbe entweder mit Spuntwänden hinterrahmt oder, wie *Fig. 66* veranſchaulicht, durch Steinanſchüttungen abgeböſcht.

Fig. 69 gibt eine Skizze des ausgestellt gewesenen Querschnittmodelles des die beiden Häfen *A* und *B* von einander trennenden Molo. Hinter jedem Längenquai ist ein Krahngeleise von 2·36 Meter Lichtweite für transportable Dampfkrahne von 30 bis 60 Centner Tragfähigkeit und bis zu 9·6 Meter Ausladung und für transportable Handkrahne hinter dem Krahngeleise ein Ladegeleise angelegt; dem Ladegeleise entlang folgen auf einer Ueberhöhung von 1·3 Meter über der Quaihöhe nach der Wasserseite hin offene Schuppen von 14·6 Meter Tiefe und diesen entlang drei Eisenbahngeleise zum Verladen und Abführen der Güter nach den verschiedenen Bahnhöfen. Diese Disposition ist nach beiden Seiten *b b* des Molo getroffen und zwischen den Geleisen für jede Schuppenanlage eine breite Fahrstrasse für den Wagenverkehr reservirt.

Hinter dem Sandthor-Hafen *A* der *Fig. 68* ist eine Verbindung mit dem dahinter liegenden Gewässer durch eine Schleuse hergestellt, welche beistehend in *Fig. 70* in der Vorderansicht skizzirt und von deren Schleusenthoren in *Fig. 71*

Fig. 71.



ein Verticalſchnitt in gröſserem Maſsſtabe gegeben iſt. Sie dient dazu, um die Stromſchnelle für das Paſſiren von aus der Oder-Elbe anlangenden Kähnen unſchädlich zu machen. Die Länge der Schleuſenkammer beträgt 67·4 Meter ihre lichte Weite 11·5 Meter. Das Schleuſenthor hat keinen dichten Verſchluſs zu bewerkſtelligen und ſind deſshalb zwei eiſerne Schieberthore angebracht, welche, wie *Fig. 71* veranſchaulicht, unten mit Schwimmkäſten verſehen ſind, mittelſt welcher ein Theil des Gewichtes der Thore durch das Waſſer ſelbſt getragen wird, und oben mittelſt der Rollen *E* auf Schienen eines eiſernen Querträgers hängen, über welchen ſie beim Oeffnen und Schlieſsen ſeitwärts auseinander- und zuſammengezogen werden. Ueberdieſs iſt jedes Schleuſenthor unten mit horizontalen Führungsrollen verſehen, welche, zwiſchen zwei Schienen laufend, die Geradeführung der Thore ſichern. Das Oeffnen beider Thore (ebenſo das Schlieſsen) wird mittelſt einer Armſtrong'ſchen hydrauliſchen Flaſchenzugs-Vorrichtung jedesmal binnen 15 bis 20 Secunden bewerkſtelligt.

Die Aus- und Einladevorrichtungen ſelbſt, gute Dampf- und Handkrahne auf Wagengeſtellen, ſind, nach den ausgeſtellten Modellen zu ſchliessen, reichlich angebracht und jede in ausreichender Weiſe ausgeſtattet, ſo daſs der Nachtheil der für einen groſsen Verkehr verhältniſsmäſsig geringen Fläche dieſer beiden Hafenbaſſins dadurch ausgeglichen ſein wird, daſs eben die Aus- und Einladung der Schiffe wahrſcheinlich mit gröſster Raſchheit wird vor ſich gehen können. Ob zwiſchen den Ladegeleiſen entlang der Quais und dem dreifachen Bahngeleiſe hinter den Schoppen eine genügende Anzahl Drehſcheiben und Quergeleiſe angebracht ſind, um jedem am Ladegeleiſe gefüllten oder entleerten Wagen ſofort eine Auskuppelung aus dem Zuge des einen und Einkuppelung in den Zug eines anderen Geleiſes, ohne Zugverſchiebungen zu geſtatten, konnte aus dem ausgeſtellten Modelle nicht erſehen werden. Wahrſcheinlich? Wo nicht, müſste daſs geſorgt werden.

Schlieſslich ſei noch erwähnt, daſs Hamburg über zwei Trockendocks und zwei Schwimmdocks verfügt und auſserdem neue Anlagen zum Docken, Reinigen und Repariren der Schiffe im Zuge ſind.

Der Canal Saint Louis.

Der Canal St. Louis an der Ausmündung der Rhône ins mittelländiſche Meer dürfte einmal für Herſtellung einer geſicherten Schifffahrt an den Sulina-Mündungen der Donau ein wichtiges Präcedens bilden und deſshalb beſonderes Intereſſe bieten.

Der Rhôneſluſs leidet an ſeiner Einmündung in das Meer an Verſandungen, welche der Einfahrt groſse Schwierigkeiten in den Weg legen. Die verſchiedenartigſten Verſuche, dieſem Miſsſtande zu begegnen, unter dieſen einmal die ganze Verlegung des Fluſsbettes und verſchiedene Regulirungen der Fluſsmündungen, die letzte vom Jahre 1852 bis 1857 mit einem Koſtenaufwande von 1,400.000 Francs durchgeführt, erwieſen ſich als nutzlos, und wurde endlich im Jahre 1863 beſchloſſen, von oberhalb der Stelle, wo dieſe ſtörenden Verſandungen ſich entwickeln, in beiſtehender *Fig. 72* von *b* ab in gerader Linie von Weſt nach Oſt den Canal *b c* durchzuſtechen. Dieſs iſt der Canal von Saint Louis, deſſen Zeichnungen in der franzöſiſchen Abtheilung ausgeſtellt waren. Der Canal hat 3300 Meter Länge, an der Baſis 30 Meter Breite und während der niedrigſten Ebbe 63 Meter Waſſerbreite und 6 Meter Tauchung. Das Profil des Canals, in *Fig. 73* veranſchaulicht, ſtimmt mit dem Profil des Canals von Suez überein, mit dem Unterſchiede bloſs, daſs bei letzterem die Böſchungen des Unterprofils, ſonſt genau wie hier von 1 auf 4 geneigt, um 2 Meter tiefer gehen, die Sohle alſo um 8 Meter ſchmäler iſt. Die Canalufer ſind durch gemauerte Pflaſterung bis auf 1·30 Meter über die Ebbe verſichert (im mittelländiſchen Meere iſt die Niveaudifferenz zwiſchen Ebbe und Fluth bekanntlich eine ſehr kleine) und auf 0·7 Meter

Fig. 72.

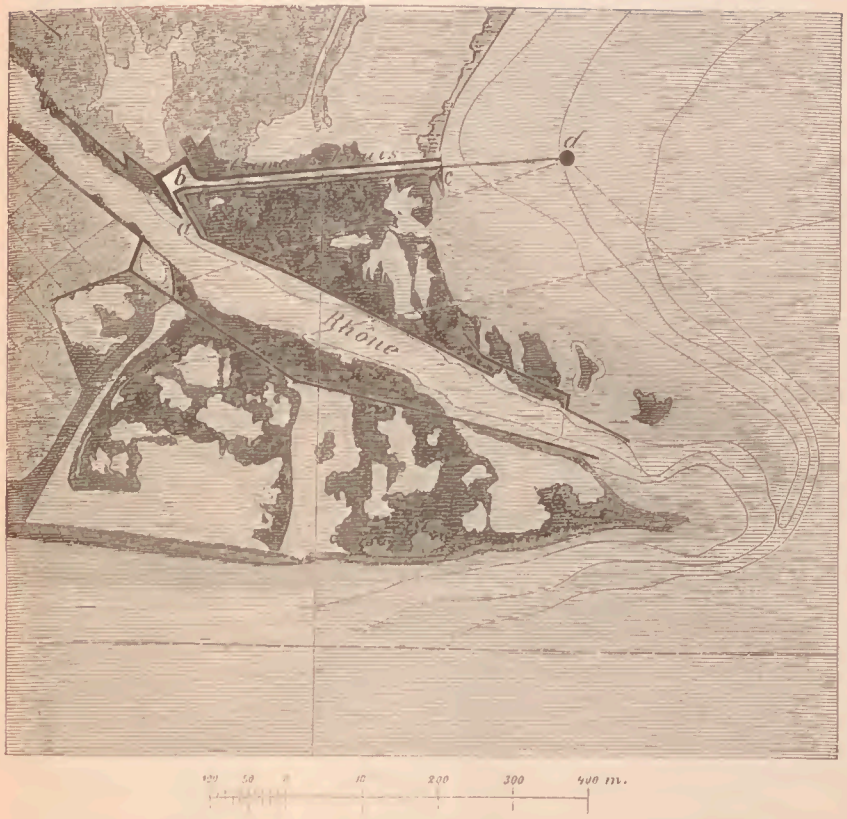
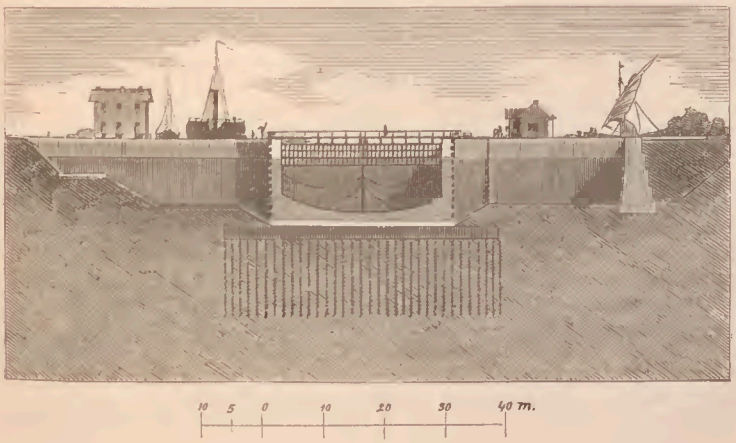


Fig. 73.



höher find den Ufern entlang zwei Strafsen von je 12 Meter Breite angelegt, deren jede wieder von einem $\frac{1}{2}$ Meter hohen Damme zum Schutze gegen die Hochwaffer des Rhôneflufses gedeckt ift. Von je 200 zu 200 Meter find im gemauerten Pflafter fteinerne Treppen angelegt. Von der Einmündungsftelle *c* (*Fig. 72*) ab 48 Meter fsüdlich (in der Zeichnung unterhalb) der Achfe des Canals erftreckt fich ein Damm von 1746 Meter Länge, an der Krone ($2\frac{1}{2}$ Meter über der Ebbe) 2 Meter breit mit $\frac{1}{3}$ Böfchung in die See. Ein zweiter Damm *g*, nördlich vom Canal 1350 Meter von demfelben entfernt, erftreckt fich von der Küfte auf eine Länge von 500 Meter in die See und dient mit dem vorerwähnten Damme *c d* zur Bildung eines Vorhafens, welcher durch Verlängerung des kürzeren, 500 Meter langen Dammes gegen *d* hin mehr gefchloffen werden kann. Von dem nördlichen Ufer des Canals in der Nähe feiner Einmündung ins Meer ift ein Damm der Küfte entlang geführt, welcher bezweckt, dafs die Teiche, welche den nordlichen Theil des Canals umgeben, nicht in den Vorhafen fich ergiefsen und denfelben verfchlemmen können. Die Einmündungsftelle des Canals in die See ift durch zwei Pfahldämme, welche fich gegen die See fächerformig auf 60 Meter Breite erweitern, 200 Meter weiter fortgefetzt. Am Ende des Dammes *c d*, in *d*, ift ein Leuchtthurm 14·4 Meter über dem Niederwaffer des Meeres disponirt.

Der Canal fteht mit der See in offener Verbindung, feine Einmündung in den Rhôneflufs ift durch eine Schleufenanlage, *Fig. 74* in gröfserem Mafsftab gezeichnet, bewerkftelligt. Die Schleufenkammer *B* hat 22 Meter lichte Breite, $7\frac{1}{2}$ Meter Tiefe unter der niedrigften Ebbe und $184\frac{1}{2}$ Meter Totallänge. (Nutzbare Länge zwifchen den Schleufenthoren 160 Meter.) Der Grund, wefshalb die Sohle der Schleufenkammer fo tief angelegt wurde, ift der, dafs die Rhône an dieferStelle $7\frac{1}{2}$ Meter Tiefe hat, und man für den Fall, als es fich zweckmafsig erweifen follte, den Canal Saint Louis von 6 Meter Tauchung auf $7\frac{1}{2}$ Meter Tauchung auszutiefen, eine neue Conftruction der Schleufenanlage erfparen würde.

Die Schleufe *B* liegt ftromaufwärts unter einem Winkel von 14 Grad gegen das linke Ufer der Rhône und hat zum Uebergange in diefe letztere ein Fahrwaffer *A* von 60 Meter Breite und 115 Meter Länge ausgefpart, welches quasi als Vorhafen zur Erleichterung der Einfahrt der Schiffe von der Rhône in die Schleufe dient und auch fo weit als möglich der Verfandung der Schleufenkammer felbft vorbeugen foll.

Die Schleufenthore find, ähnlich wie die beim Hafen von Bordeaux befchriebenen, aus Blech conftruirt und zufammen im gefchloffenen Zuftande gegen die Richtung des Fahrwaffers *C* um ein Sechftel der Schleufenbreite convex. Die Sohle der Schleufenkammer ift nach einem Radius von 22 Meter gekrümmt. Die Schwelle der Schleufenthore ift eben und um 0·5 Meter tiefer als die Sohle der Schleufenkammer. Die Niveaudifferenz zwifchen dem Meere, refpective der Wafferfläche des Canals und der Rhône beträgt im Mittel 0·5 Meter und bei Hochwaffer in der Rhône im Maximum 1·88 Meter.

Zwifchen der Schleufenanlage *B* und dem Canale *D D* (*Fig. 74*) ift ein Zwifchenbaffin *C* angelegt, welches für die Schiffsmanöver (Wendungen der Schiffe) und gleichzeitig als Hafen für die Aus- und Einladungen und für die Umladungen von Flufs- zu Seefchiffen dient. Befagtes Baffin ift zu diefem Behufe auf 1100 Meter Länge mit verticalen Quaimauern verfehen, deren Krone horizontal $2\frac{1}{2}$ Meter über der Ebbe liegt, und welche mit allen Hilfsmitteln zu rafcher Umladung und Einlagerung der Waaren verfehen werden. Um das Terrain rings um den Hafen *C* vor Ueberfluthungen durch die Rhône, welche bei Hochwaffer in die Sümpfe nördlich des Canales fich ergiefst, zu fchützen, ift der früher erwähnte über dem Niveau der Ebbe $2\frac{1}{2}$ Meter hohe Schutzdamm, welcher nordlich entlang dem Canale Saint Louis angelegt ift, um das Hafenbaffin *C* herum bis auf vier Kilometer dem Ufer der Rhône entlang ftromaufwärts fortgeführt.

Der Bau des Canales, eben in Ausführung begriffen, wird, bis er fertig ift eine Erdaushebung von 2,214.000 Cubikmeter Trockengrabung und weiterer

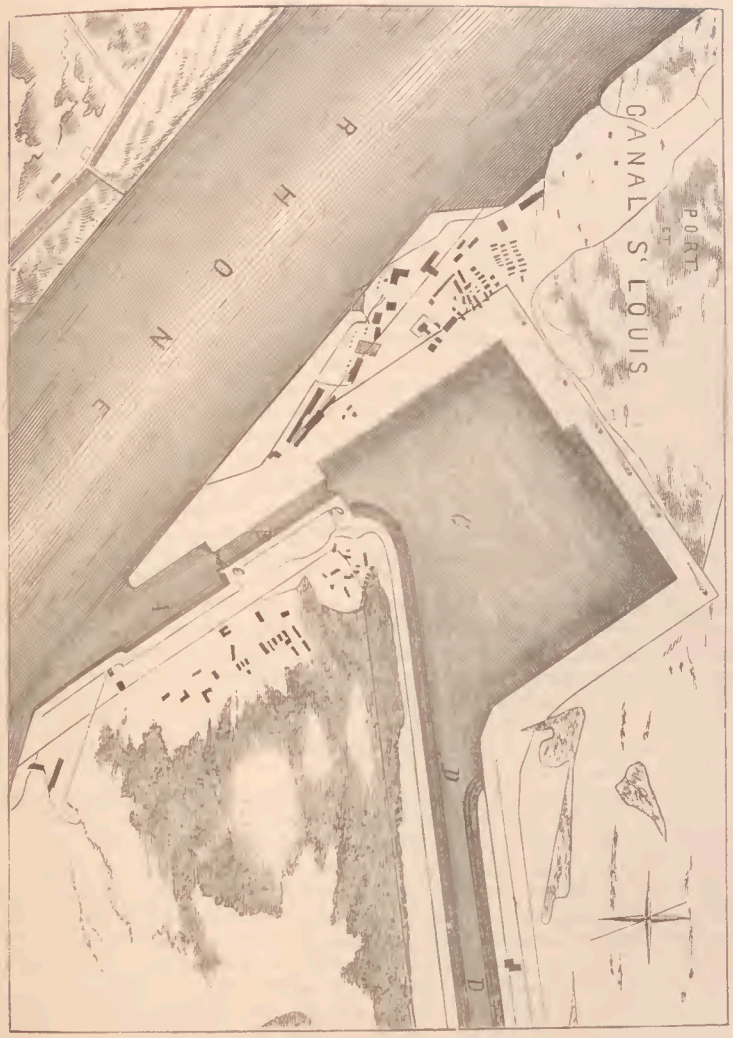


Fig. 14.

350.000 Cubikmeter Baggerungen erheischen. Der gröfsere Theil der Erdaushebungen wird defshalb mittelst Trockengrabungen vorgenommen, weil das Terrain, mit Schlamm und Tegel untermischter Sand, wenn trocken, sehr leicht, wenn aber nafs, sehr schwer gegraben wird. Die Erdaushebungen werden in drei der Länge der Anlage abgetheilten Rayons vorgenommen und sind auch demgemäfs drei Fangdämme, der eine an der Ausmündungsstelle des Canales in die See, der zweite in der Mitte der Länge des Canales, der dritte an der Einmündungsstelle zwischen dem Canale und dem Hafenbassin aufgeführt.

Die Wasserhaltung geschah in Anbetracht des vorerwähnten Umstandes, dafs das dortige Terrain, wenn trocken, viel leichter bewältigt werden konnte, mit grofser Vollständigkeit, zum Theil mittelst Centrifugal-, zum Theil mit Leteftu'schen

Pumpen, welche letzteren jedoch, da die Lederliederung durch das fandhältige Waffer litt, fpäter durch andere Kolbenpumpen erfetzt wurden. Das Speifewaffer für die Keffel der Pumpenanlagen wurde durch eine eigene Dampfpumpe und Wafferleitung von der Rhône her befchafft.

Das ausgehobene Erdreich diente zur Herftellung der Canalböfchungen, welche, wie früher erwähnt, bis auf 1·30 Meter ober der Ebbe reichend, gepflaftert find und zum Unterbaue der 12 Meter breiten Fahrftrafsen entlang der Canalufer, welche Strafsen ihr Niveau zwei Meter über der Ebbe haben und, wie erwähnt, durch je ½ Meter überhöhte Dämme gleichzeitig als Schutzdämme gegen die Hochwaffer der Rhône dienen.

Die Quaimauern des Hafenbaffins find auf einer Bétonfchichte (Mifchung von 57 Volumeneinheiten Cement mit 85 Volumeneinheiten Steinbrocken) von 1½ Meter Dicke und 5½ Meter Breite fundirt, deren oberes Niveau im Niveau der Sohle des Baffins liegt. Diefe Fundirungsmethode hat fich fehr gut bewährt, weil die Terrainfchichten dort nahezu horizontal liegen und bei der Aufführung der Quaimauern immer auf langen Strecken der Fundirung im gleichen Niveau vorgefchritten wurde. Die Quaimauern felbft haben an der Bafis 3·97 Meter und an der Krone 1·8 Meter Breite. Das Profil der Quais ift vom Fundamente ab gegen die Wafferfeite um ein Zehntel, nach oben um ein Zwanzigftel geneigt, gegen die Erdfeite hin wie in *Fig. 65* abgeftuft. Die Quaimauern find aus gewöhnlichem Mauerwerke hergeftellt (hydraulifcher Mörtel: 320 Kilogramm hydraulifcher Kalk auf 0·9 Cubikmeter Sand). Mit der Ausführung der Quaimauern wurde immer gleichzeitig auch die Erdausfüllung hinter denfelben fortgeführt. Bis die Mauern fertig waren, betrugen die Senkungen mit fehr geringen Variationen kaum 91 Millimeter.

Die Mauerwerke der Schleufenanlage find auf Piloten, ähnlich wie in *Fig. 56* angegeben wurde, fundirt und ähnlich wie die Schleufenanlage von Bordeaux mit Aquäducten und Schützen zum Füllen der Schleufenkammer verfehen. Um eventuell das eine oder das andere Schleufenthor trocken legen zu können, und in der Sohle vor und hinter der Schleufenkammer zwei Reihen Steinpilafter disponirt, welche viereckige Oeffnungen von circa einem Quadratfchuh haben, in welche Pfähle eingefteckt werden können, die dann, mit einander verplankt, eine Art Fangdamm vorftellen.

Die Schleufenthore find in dem unteren Theile mit wafferdichten Compartiments verfehen, welche als Schwimmer dienen und im Waffer das Gewicht der Thore und deren Momente auf die Drehzapfen reduciren. Jedes Thor hat eine Breite von 11·62 Meter, eine Hohe von 9·5 Meter und eine Dicke von ⅔ Meter. Das Gewicht eines Thores inclufive der Holzgarnirung beträgt aufser Waffer 49 Tonnen; im Waffer, zufolge der Anbringung der wafferdichten Compartiments, 7 Tonnen. Die Befchreibung der Detailconftruction der Schleufenthore, welche von Schneider & Comp. in Creufot hergeftellt find, alfo vorausfichtlich alle Garantien einer guten Conftruction bieten, wurde hier zu weit führen.

Das ganze Project des Canals Saint Louis ift von den Ingenieuren Bernard, Gerard und Reybert, unter der Leitung von Pascal, ausgearbeitet worden, und betrugen die hiefür veranfchlagten Koften 15½ Millionen Francs.

Le Havre.

Tafel XIV enthält einen ausführlichen Plan von Le Havre. In Le Havre ift es lediglich die Grofsartigkeit der Gefammtanlage, durch welche diefer Hafen zumal feit feiner Vervollftändigung durch die zwifchen 1867 und 1873 ausgeführten neuen Bauten befondere Beachtung verdient: Das Eingreifen der einzelnen Baffins in die einzelnen Handelsbezirke der Stadt; die Fülle der Mittel zur rafchen Umladung; die zweckmäfsige Vertheilung diefer Mittel und der Baffins für den verfchiedenartigften Bedarf der Schiffe, je nachdem deren Waaren fofort

auf Eisenbahnwaggons umgeladen oder in grossen Entrepots untergebracht werden oder für den unmittelbaren Consum der Stadt dienen sollen; die Vorrichtungen zur Instandhaltung und Reinigung der Schiffskörper und endlich der Vorhafen (Avant-Port), in welchem die Schiffe vor der Einfahrt in die Bassins oder vor ihrer Ausfahrt in die See, oder vor Stürmen flüchtend sicheren Aufenthalt finden — all' das sind Elemente, die zusammenwirkend dem Hafen von Le Havre die Concurrenz, sowohl bezüglich der Küstenfahrt mit den vielen in seiner Nähe gelegenen Häfen, besonders mit Rouen, welches seit der Regulirung der Seine für Seeschiffe zugänglich ist, als auch bezüglich der langen Fahrten mit den Häfen des nahen England ermöglichen, die schon der billigen Kohle wegen so gerne aufgesucht werden.

Von den Einzelanlagen Le Havre's waren in der französischen Abtheilung speciell die Pläne des seit dem Jahre 1867 neu angelegten Bassins de la Citadelle, von drei Trockendocks, im Plane mit *a, b, c* bezeichnet, weiters von zwei Sturzschleusen *d* und der Quaibauten des Vorhafens *B* ausgestellt.

Das Bassin de la Citadelle ist speciell für kleinere Dampfer der Küstenschifffahrt angelegt; als das grösste der Schiffe, welche in diesem Bassin anlegen sollen, ist ein solches von 70 Meter Länge, 8 bis 9 Meter Breite und 4½ bis 5 Meter Tauchung angenommen. Ein Trockendock zum Reinigen der Schiffe, im Plane mit *D* bezeichnet, von 30 Meter Breite der Einfahrt, 130 Meter Länge und 10 Meter Tiefe ist im Bassin de l'Eure schon seit langer Zeit im Gebrauche; da jedoch die meisten der nach Le Havre einfahrenden Schiffe von kleinen und mittleren Dimensionen sind, für solche aber das Trockendock *D* viel zu gross und die Benützung zu kostspielig und verhältnissmässig zu zeitraubend ist, anderseits wieder die Anlage passender und genügend zahlreicher Trockendocks zum Reinigen und Repariren von Schiffen, wie im Abschnitte I sub *I B* dargethan, als eines der wichtigsten Behelfe der neueren Schifffahrt und als wesentliche Mitbedingung für die Concurrenzfähigkeit grosser Häfen richtig erkannt ward, so ist bei der Anlage des Bassins de la Citadelle gleich darauf Rücksicht genommen worden. Es sind desshalb an dem westlichen Quai desselben drei Trockendocks *a, b* und *c* von je 45, 55 und 70 Meter Länge, 11, 13 und 16 Meter Einfahrtsbreite und 7, 7½ und 8 Meter Tiefe angelegt worden, so dass von diesem Bassin aus gleichzeitig drei Schiffe rasch und billig in Stand gesetzt werden können. Auch ist dieses Bassin in Folge dessen das besuchteste von Le Havre, und während der Staat für das grosse Trockendock *D* nur einen Pachtzins von 3005 Francs jährlich erhielt, zahlt der Pächter für die drei neuen, den Verhältnissen vollkommener entsprechenden kleineren Docks *a, b, c* und dem früheren *D* einen jährlichen Pachtzins von 74,400 Francs, freilich noch immer ein sehr mässiges Erträgniss, da die drei neuen Trockendocks complet mit den Pumpwerken und Arbeitshallen 1.929,000 Francs gekostet haben, aber immerhin genügend, wenn man bedenkt, dass solche Anlagen nicht durch ihr unmittelbares Zinserträgniss sich fructificiren sollen, desshalb auch nicht, wie allgemein erachtet, der Privatunternehmung zu überlassen sind, sondern dadurch von finanziellem Nutzen werden dass sie den Besuch des Hafens und hiedurch mittelbar dessen Erträgniss und die Werthe seiner Immobilien steigern.

Beistehende *Fig. 75* ist ein Grundriss des grössten der drei Trockendocks des Bassins de la Citadelle, welches, wie erwähnt, 70 Meter Länge im Kiel, 16 Meter Breite an der Einfahrt *a b* und 8 Meter Höhlung hat. *Fig. 76* ist ein verticaler Längenschnitt der hinteren, im Grundriss halbrunden Partie *c e d*, *Fig. 77* ein verticaler Querschnitt nach *e d* und *Fig. 78* ein verticaler Querschnitt durch die beiden Widerlager *a b* der *Fig. 75*.

Zur Sicherung des allgemeinen Verständnisses eine Erklärung, wie ein solches Trockendock benützt wird: Wenn ein Schiff gereinigt werden soll, so fährt es aus dem Bassin oder sonstigen Theile des Hafens, mit welchem ein solches Trockendock communicirt, durch die Einfahrt *a b* (*Fig. 75*) ins Trockendock

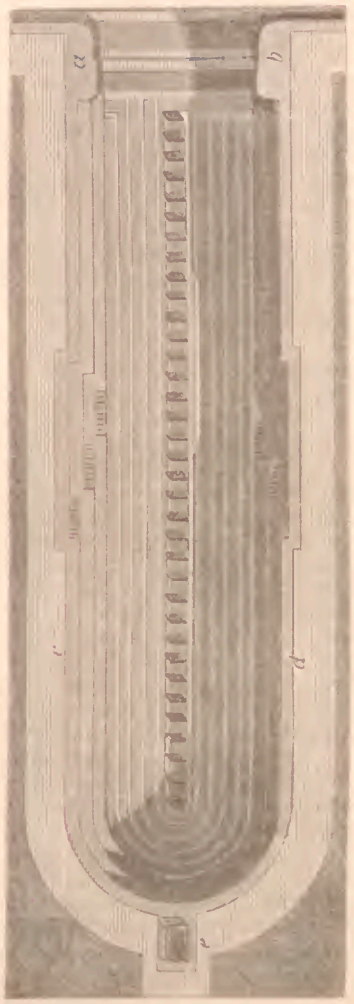


Fig. 75

Fig. 78

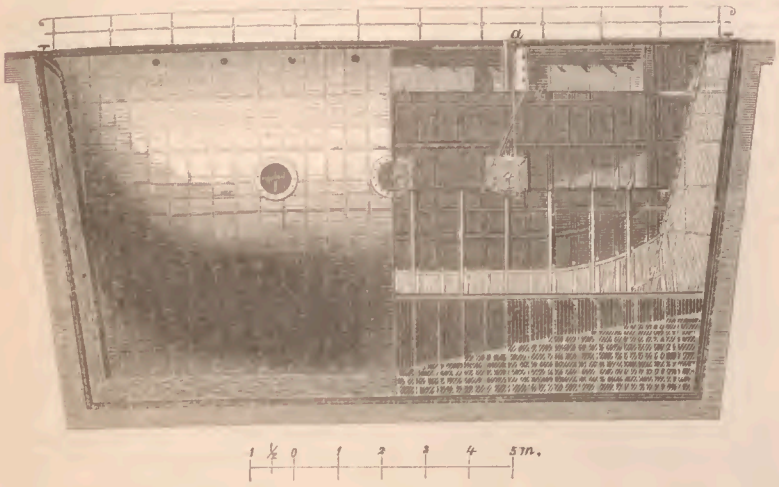
Fig. 77

Fig. 76

ein; ist diefs gefchehen wird vor die Einfahrtftelle *a b* ein Schwimmthor gebracht, wie eines in *Fig. 79* zur Hälfte in der Vorderanficht, zur Hälfte im Längenfchnitte und in der *Fig. 80* im Querfchnitte veranfchaulicht ift, und in diefes durch eine der zu diefem Zwecke im Schwimmthore angebrachten Oeffnungen Waffer hineingelaffen. In Folge deffen finkt das Schwimmthor nieder, und in feine äufsere Umgrenzung, wie fie *Fig. 79* darftellt, genau dem Profile der *Fig. 78*, nämlich der Einfahrtsöffnung des Trockendocks entfpricht, fo fchliefst es fich an die beiden Widerlager befagter Einfahrtsöffnung genau an. Ift das Schwimmthor niedergefunken, fo wird das Waffer, welches hiedurch im hohlen Raume des Trockendocks vom Waffer des Hafenbaffins abgefchloffen ift, mittelft kräftiger Pumpen hinausgepumpt, mit dem fortfchreitenden Auspumpen drückt die äufsere See oder vielmehr das Waffer des Baffins das Schwimmthor immer fefter an die

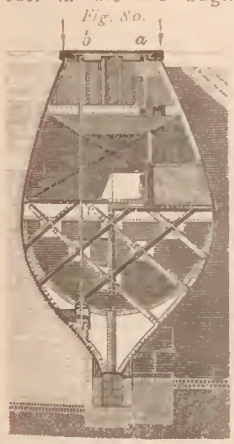
Widerlager der Einfahrtsöffnung, schliefst diese um so dichter ab und ermöglicht so eine vollständige Trockenlegung des Raumes, in welchem sich das Schiff befindet und in welchem dasselbe während des Auspumpens durch Stützen gegen die Seitenmauern des Docks aufrecht gehalten wird. Ist das Dock vollständig ausgepumpt, so ist der Schiffskörper selbst allerseits zugänglich, kann gereinigt,

Fig. 79.



untersucht, an fehlerhaften Stellen ausgebessert und mit einem neuen Anstriche versehen werden, und wenn dieser getrocknet wieder in die See gelassen werden. Zu diesem letzteren Behufe wird wieder Wasser in das Dock eingelassen und das darin befindliche Schiff hiedurch ins Schwimmen gebracht; das Wasser, welches früher in das Schwimmthor behufs Niedersenkung desselben geschafft wurde, wird mittelst Pumpen rasch ausgepumpt, das Schwimmthor steigt in Folge dessen in die Höhe und schwimmt nun selber, kann daher von der Oeffnung, die es verschlossen hatte wegremorquirt werden und macht die Einfahrt wieder frei, durch welche das in Stand gesetzte Schiff endlich aus dem Dock hinaus in das Bassin oder in die See bugsirt wird. Die *Fig. 80* veranschaulicht den verticalen Querschnitt des Schwimmthores in der Situation, wo es die Oeffnung des Trockendocks abschliefst.

Fig. 80.



Die Manipulation des Abschliefsens und Eröffnens eines Wasserraumes mittelst solcher Schwimmthore erheischt längere Zeit, und ist viel umständlicher, als wenn der Abschlufs mittelst Schleusenthoren bewerkstelligt wird; das Schwimmthor aber erheischt weniger starke Widerlager und, was die Hauptsache ist, schliefst viel dichter ab. Wenn es sich defshalb um vollkommene Trockenlegung und Absperrung eines wassererfüllten Raumes handelt und, wie diefs ja bei Trockendocks immer der Fall ist, die Trockenlegung für längere Zeit bewerkstelligt wird und überdiefs für diese Zeit eine Communication mit den anderen Wasserbehältern in keinerlei Weise benöthigt wird, ist ein solches Schwimmthor den Schleusenthoren vorzuziehen. Handelt es sich aber um Verschlüsse, welche, wie an den Ein- und Ausläufen von Canälen in Flüsse oder in die See, nicht

abſolut dicht zu halten brauchen, und welche überdieſs den Schiffsverkehr zwiſchen Canal und angrenzendem Gewäſſer nicht weſentlich behindern dürfen, dann können ſolche Schwimmthore zweckmäſsig nicht verwendet werden und müſſen Schleuſenthore, wie dieſe vorſtehend gelegentlich der Schleuſenanlagen von Bordeaux, Hamburg und des Canal Saint Louis beſprochen wurden, in Anwendung kommen. Auch exiſtirt nur ein einziger Fall, und zwar am Einlaufe des Donaucanals bei Wien, wo der Abſchluſs mittelſt eines Schwimmthores vorgenommen wurde. Wien iſt aber in dieſer Beziehung durchaus unmaſsgebend, hat, wie ſchon bei Beſprechung von Bordeaux und Hamburg erwähnt, für den Werth des Donaucanals als Schiffsverkehrsmittel noch kein Verſtändniſs, betrachtet vielmehr dieſen Canal als hiſtoriſches Inſtandhaltungsobject, Unraths-Hauptcanal und Ueberſchwemmungsorgan der Donau, und wenn das Schwimmthor auch den ob mangelnder Quais ſehr unbedeutenden Schiffsverkehr behindert, ſo hat dieſs hier vorläufig wirklich nicht viel zu ſagen, und iſt als Bekämpfung der Ueberſchwemmungsgefahr ſogar keine üble Beſtätigung der Regel, daſs Schleuſenthore das Zweckmäſsigere ſind.

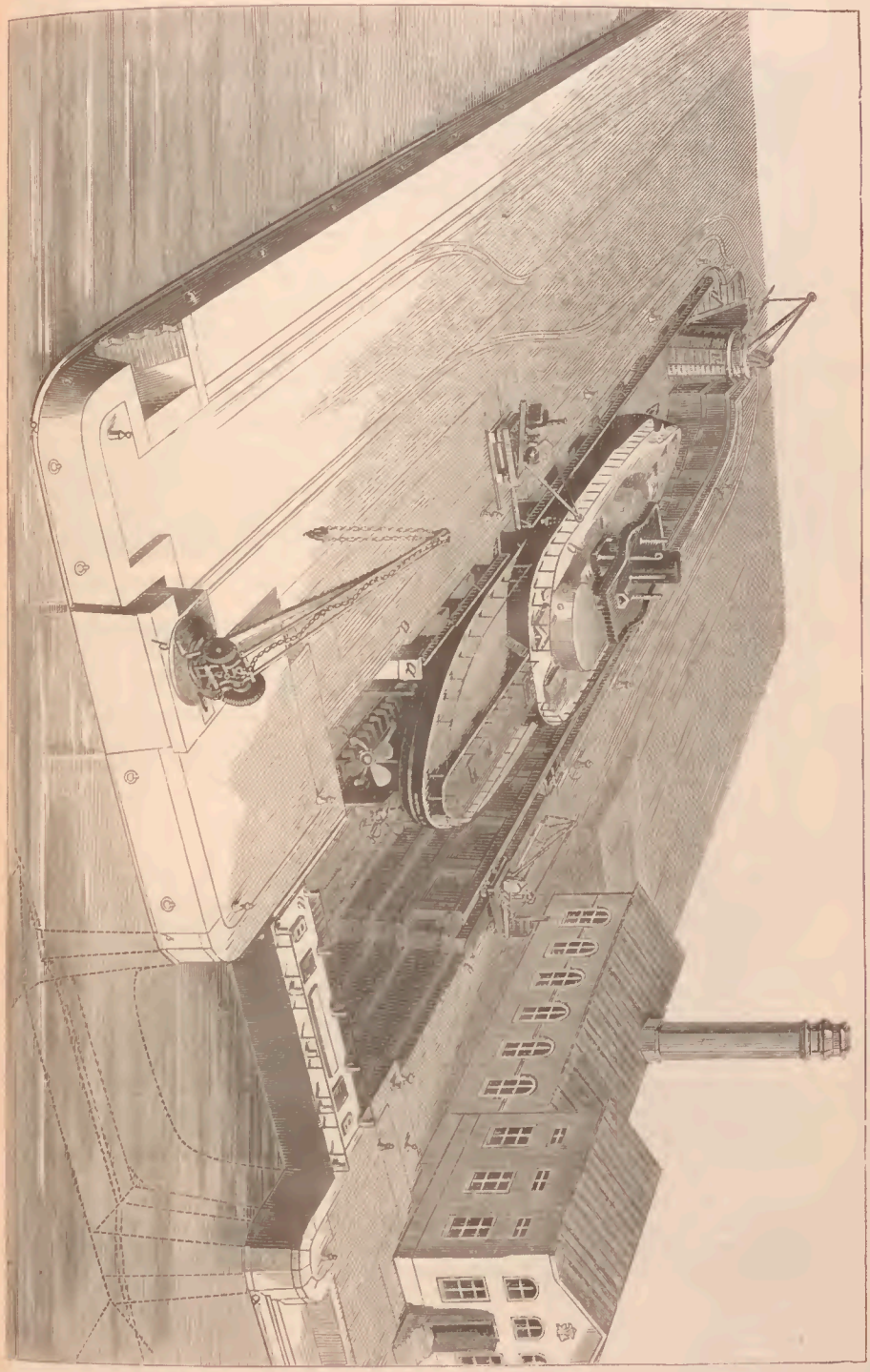
Natürlich iſt auch das Baſſin de la Citadelle mit dem Vorhafen (Avant-Port) und mit dem Baſſin de l'Eure durch Schleuſenanlagen in Communication gebracht; doch bedürfen dieſe nach den früher gegebenen Beſchreibungen von Schleuſenanlagen hier keiner weiteren Erörterung, und dürfte ein Blick auf die Tafel XIV genügende Orientirung bieten.

Die Sturzſchleuſen *d d*, welche in der Nähe der Schleuſenkammer *E* des Baſſins de la Citadelle disponirt ſind, ſind eigentlich zwei Aquäducte von je 6 Meter Breite und 7 Meter Höhe, welche, mit Schützenvorrichtungen verſehen, eine Communication zwiſchen dem Baſſin de la Citadelle und dem Vorhafen *A*, und zwar von der Sohle des erſteren nach der Sohle des letzteren bewerkſtelligen, und bezwecken, zeitweiſe die nöthige Tiefe des Fahrwaſſers im Vorhafen, ſofern dieſelbe nicht durch Baggerungen genügend erhalten werden kann, in folgender Weiſe herzuſtellen: Es werden während der Ebbe die beiden Schleuſen *E* und *F*, von welchen die erſtere das Baſſin de la Citadelle, die letztere das Baſſin de l'Eure mit dem Vorhafen *A* verbindet, geſchloſſen, hingegen die Schleuſen *G H* und *K*, welche das Baſſin de l'Eure mit den Baſſins de la Citadelle, Vauban und dem Baſſindock verbindet, geöffnet und ſodann die Schützen der beiden Sturzſchleuſen *d* in die Höhe gezogen. Da während der Ebbe die Niveaudifferenz zwiſchen dem Waſſer in dieſen Baſſins und dem Waſſer im Vorhafen über $3\frac{1}{2}$ Meter beträgt, ſo ſtürzt, ſo wie die Schützen der Sturzſchleuſen gehoben werden, durch dieſe letzteren das Waſſer aus den vier mit einander communicirenden Baſſins mit Wucht in den Vorhafen hinaus und räumt Schlamm und Verſandung desſelben weit in die offene See. Wenn die Schützen nur ſo lange offen gehalten werden, bis der Waſſerſtand in dieſen drei Baſſins um 1 Meter ſinkt, ſo iſt hiedurch ſchon, da dieſelben zuſammen eine Oberfläche von 39 Hektaren darſtellen, ein Waſſerquantum von 390.000 Cubikmeter Waſſer hinausgeſtürzt, reichlich genügend, um das Fahrwaſſer des Vorhafens frei zu machen.

Der dem Plane Taf. XIV beigegebene Maſsſtab ermöglicht die Abmeſſung der Hauptdimenſionen. Die einzelnen Details der Bauausführung, die Dimenſionen der Quaimauern, deren Fundirung etc. etc. bieten, beſonders nach den früher für Bordeaux und den Canal Saint Louis beſchriebenen Bauausführungen nichts beſonders Neues.

Die Geſammtauslage für die Herſtellung des Baſſins de la Citadelle ſammt Schleuſenanlagen, Trockendocks und Dependentien und einer 150 Meter langen Quaimauer des Vorhafens zwiſchen der Einmündungsſtelle des Baſſins de la Citadelle und des Baſſins de l'Eure in den Vorhafen beträgt 9.801.000 Francs.

Fig. 81.



Trockendock von Kronſtadt.

Beiſtehende *Fig. 81* gibt eine perſpectiviſche Skizze des ausgeſtellt gewe-ſenen Modells des Trockendocks von Kronſtadt. Nach den ſoeben zu den *Fig. 75* bis *80* eines der Trockendocks von Le Havre gegebenen Erklärungen ſei hier nur hervorzuheben die groſsen Dimenſionen, die Vollſtändigkeit der Kran-anlagen und der Umſtand, daſs das ganze Dock in einem Molo angelegt iſt, deſſen drei Seiten für die Landung von Schiffen vorgerichtet ſind und ſo die Materialien für die Conſtruction oder Reparatur der Schiffe ſowohl zu Waſſer wie durch Eiſen-bahnen zugeführt werden können. Der Ausladevorrichtungen ſind vier, und zwar zwei fixe Handkrahne *p v* und zwei bewegliche Dampfkrahne *m* und *n* disponirt. Die zwei letzteren können über die Schienengeleiſe *a d* und *c e* entlang dem ganzen Trockendoc kauf- und abfahren und habe neine Ausladung bis in die Achſe des Trockendocks; überdieſs iſt für jeden derſelben ungefähr in der Mitte der Längsgeleiſe eine Schiebebühne vorgerichtet, durch welche jeder der zwei tra-portablen Krahne transverſal auf die Längenrichtung des Docks ſich bewegen und die Conſtructionsobjecte direct vom Eiſenbahnwaggon des Eiſenbahngeleiſes entlang den Quais oder auch von an denſelben anlegenden Schiffen abnehmen und zum in Reparatur befindlichen Schiffe des Trockendocks bringen kann.

Der Verſchluſs des Trockendocks geſchieht mittelſt Schwimmthoren, im Principe in gleicher Weiſe und conſtruirt und verwendet, wie das *Fig. 79* ſkizzirte, nur entſprechend der groſsen Breite der Einfahrt kräftiger dimenſionirt und aus-gerüſtet. In dem Gebäude, *Fig. 81*, rechts vom Trockendock ſind die Dampf-maſchinen und Pumpenanlagen angebracht, durch welche das Waſſer aus dem Trockendock, nachdem das Schiff eingefahren und das Schwimmthor vorgelegt iſt, raſch ausgepumpt werden kann. Details über die Einzeldimenſionen der ganzen Anlage und über die verfolgte Methode bei der Bauausführung konnten nicht rechtzeitig beſchafft werden. Doch kann, die Dimenſionen betreffend, von der Gröſse der Anlage durch die Angabe eine Idee gewonnen werden, daſs das in die Skizze der *Fig. 81* eingezeichnete Schiff das im Abſchnitt I in *Fig. 8* ſkizzirte Panzerſchiff „Peter der Groſse" darſtellt. Da nun dieſes Schiff 329 Fuſs Länge, 53 Fuſs 10 Zoll Breite und 20 Fuſs Tauchung und 10.000 Tonnen Deplacement hat, ſo dürfte dieſes Dock wohl eines der groſsten ſein, welche bisher exiſtiren.

Bayonne.

Der Hafen von Bayonne, eine Strecke oberhalb der Einmündung des Fluſses Adour gelegen, iſt in ſeiner Zugänglichkeit durch Sandbänke beein-trächtigt, welche, wenn der Waſſerſtand im Fluſſe hoch, durch denſelben in die See geſchoben oder, wenn der Seegang heftig, durch die Wellen an die Mündung des Fluſſes getrieben werden. — Nach verſchiedenen Entwürfen und miſslungenen Ausführungen ward eine Verbeſſerung dieſer Miſsſtände durch die Weiterführung der Fluſsmündung in die See, wie *Fig. 82* veranſchaulicht, mittelſt durchläſſiger Holz-Pfahldämme *a b* und *c d*, welche zuerſt von Alan de Riveira, ehemaligem Director der öffentlichen Arbeiten von Neapel, als ein gutes Mittel zur Ver-beſſerung von Fluſsmündungen erfunden und verſucht wurde, durchgeführt. Die in dieſer Gegend ſehr heftige See zerſtörte jedoch häufig ganze Partien dieſer Holz-Pfahlwerke und erforderte eine koſtſpielige Inſtandhaltung; überdieſs kam im Winter 1864 auf 1865 eine neue Calamität dazu, indem der Bohrwurm die weiter in die See hinaus gehenden Pfähle, von der Stelle der tiefſten Ebbe ab, angefreſſen und deren Beſeitigung nöthig gemacht hatte.

So wurde endlich Ende 1868 zur Anlage eines eigenthümlichen, vom Ingenieur Prompt erfundenen, eiſernen Pfahldammes geſchritten. *Fig. 83* zeigt die Vorderanſicht, *Fig. 84* die Seitenanſicht und *Fig. 85* einen Horizontalſchnitt einer Partie eines ſolchen Pfahldammes, wie dieſer auf der Strecke *c c*, *Fig. 82*

Fig. 82.

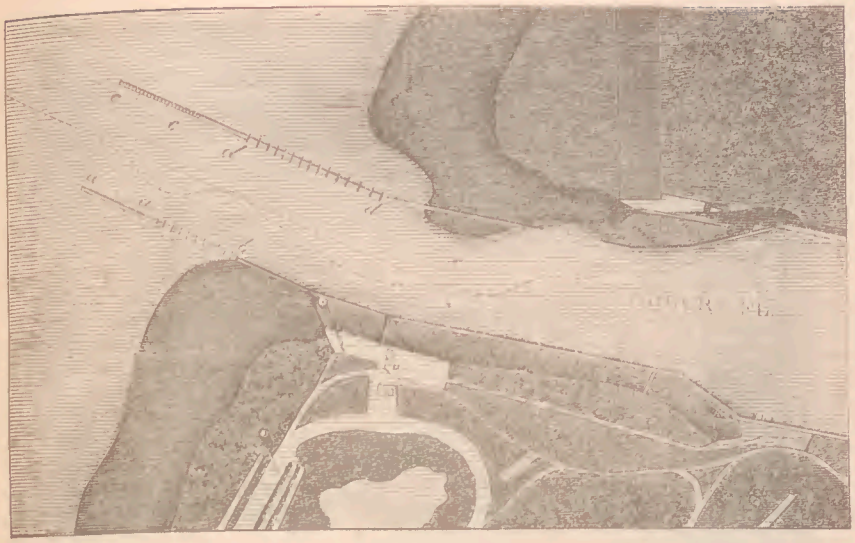
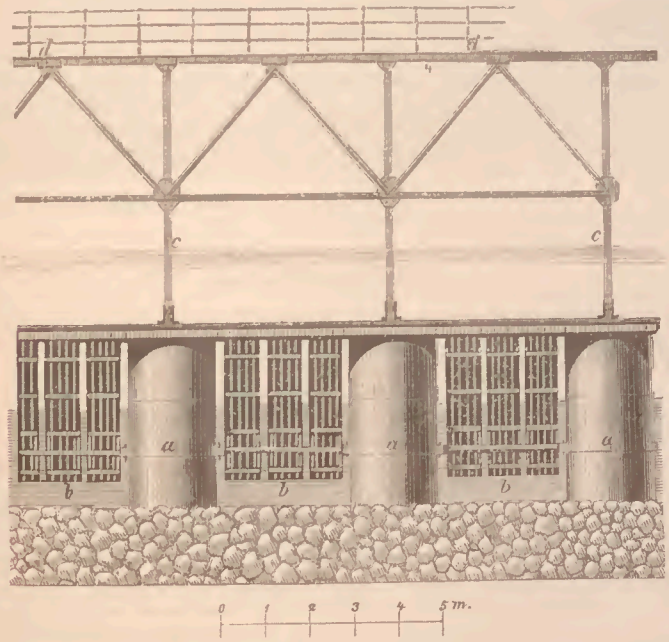


Fig. 83.



jetzt hergeſtellt iſt und für die Strecke *a a* eben angelegt wird. Es wurden guſseiſerne Röhren von 2 Meter Durchmeſſer, auf je von Achſe zu Achſe 5 Meter Diſtanz mittelſt pneumatiſcher Apparate (wie ſolche bei Brückenfundirungen jetzt häufig

Fig. 84.

Fig. 85

angewandt werden), und zwar in der äufseren See bis auf 11·8 Meter, näher der Küfte bis auf 7·3 Meter unter der tiefften Ebbe, in den Meeresgrund verfenkt, mit Béton ausgefüllt und, wie *Fig. 83* und *84* deutlich veranfchaulicht, durch ein leichtes eifernes Gerüfte und eine Brücke *d d* miteinander verbunden. Nach der Sohle hin wurden Steinwürfe bis auf circa 3 Meter unter die niedrigfte Ebbe aufgeführt und der weitere Zwifchenraum zwifchen den einzelnen Säulen *a a* durch eine Art Schützengitter *b b b* in der Weife verkleidet, dafs der freie Raum zur Wafferbewegung zwifchen den Säulen, den Bedürfniffen entfprechend, verengt werden kann.

Die Koften einer folchen Säule, an Ort und Stelle gebracht, betragen durchfchnittlich 12 000 Francs, die der Eifenverbindung zwifchen je zwei Säulen 1000 Francs, von drei hölzernen Schützengittern 300 Francs, des eifernen Brückengerüftes von Säule zu Säule 1770 Francs, die Koften der Steinwürfe endlich von Säule zu Säule 380 Francs; der laufende Meter eines folchen eifernen Pfahldammes wird fich alfo durchfchnittlich auf etwas über 3000 Francs belaufen.

Die Details über die Art und Weife der Verfenkung diefer einzelnen Pfeiler und der Arbeitsdurchführung beruhen auf bekannten Proceduren und erheifchen keine fpecielle Befchreibung. Hauptfache bleibt die vorbefchriebene Idee von Prompt, welche befonders bei fchlammigem oder nachgiebigem Untergrunde noch des Oefteren vorzügliche Dienfte leiften konnte.

Saint Jean de Luz.

Der kleine Seehafen in der Nähe von Bayonne, füdlich von demfelben gelegen, deffen Situation in beiftehender *Fig. 86* veranfchaulicht ift, ift an fich wohl fehr unbedeutend, bietet aber infoferne Intereffe, als er zeigt, welche mufterhafte Sorgfalt in Frankreich dem Seewefen überhaupt gewidmet wird.

Der kleine Hafen und das Städtchen Saint Jean de Luz find an der Einmündung der Nivelle in den biscayifchen Meerbufen gebaut, durch die Wogen aber, welche, von der See kommend, den beiden Seiten der Bucht entlang gerade vor dem Hafen zufammenfchlagen und immer mehr ins Land rücken, in ihrer Exiftenz bedroht. Ueberdiefs ift die Einfahrt in die Bucht bei Nacht eine fchwierige. Defshalb wurde in Folge directen Auftrages des Kaifers Napoleon III. der Molo *D* und der Wellenbrecher *E* angelegt und überdiefs durch die Dispofition von 6 Directionsfeuern AA^1 BB^1 und CC^1 die Einfahrt in den Hafen von der See her gefichert. Letzteres, refpective die Art, wie in den Hafen von Saint Jean de Luz gelangt wird, dürfte befonders lehrreich fein für diejenigen vorfichtigen Capitäne, welche gegen die fpäter zu befchreibende Anlage des Hafens von Trieft auch die Beforgnifs äufserten, dafs nunmehr diefer letztbenannte Hafen, in welchen, nebenbei gefagt, ohne Piloten mit fchwellenden Segeln eingefahren werden kann, nur noch mit befonderem Aufwande nautifcher Gefchicklichkeit zugänglich fein wird.

Fig. 86.

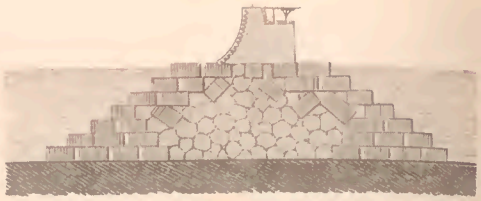
In St. Jean de Luz müſſen nämlich die Schiffe, von der See kommend, ſich zuerſt in einer ſolchen Richtung halten, daſs ſie die beiden weiſsen Directionsfeuer *A* und *A*¹ ſenkrecht unter einander ſehen; wenn ſie in dieſer geraden Linie vorwärts fahrend an eine Stelle kommen, wo die beiden rothen Leuchtfeuer *C C*¹ gleichzeitig ſichtbar werden, iſt von der Richtung *A A*¹ nach links in die Richtung *C C*¹ abzulenken und dieſe ſo lange genau einzuhalten, bis das Schiff die beiden grünen Directionsfeuer *B B*¹ in einer Senkrechten erblickt, in welchem Momente von *C C*¹ nach rechts abgelenkt werden und die Richtung *B B*¹ bis zur Einfahrt in den Hafen verfolgt werden muſs. Untiefen und Gefahren auſserhalb dieſer Fahrrichtungen geben dem Capitän und Piloten die nöthige Aufmerkſamkeit und verhüten die früheren häufigen Unfälle.

Die Herſtellung des Molo *D* und des Wellenbrechers *E* wird, bis fertig, 6½ Millionen Francs koſten; die kleine Rhede wird alsdann gleich einen ziemlich ſicheren Zufluchtshafen für Schiffe auf hoher See bilden. Die Ausgabe ward aber urſprünglich nur zu Gunſten der betriebſamen Einwohner eines kleinen Städtchens gemacht und wenngleich in Anbetracht der Nähe der ſpaniſchen Grenze auch politiſche Gründe mitgewirkt haben dürften, iſt dieſe Ausgabe immerhin eine generoie.

Fig. 87 iſt ein Verticalſchnitt des Molo *D*, *Fig. 88* ein Verticalſchnitt des Wellenbrechers *E*. Letztere Figur veranſchaulicht auch deutlich genug die Herſtellungsweiſe desſelben: Auf einen centralen Steinwurf aus natürlichen Blöcken, welche den Kern des Wellenbrechers darſtellen, wurden künſtliche Blöcke von 20 Cubikmeter Inhalt (4 Meter Länge, 2½ Meter Breite und 2 Meter Dicke) in

Fig. 87.

Fig. 88.



0 5 10 15 20 m.

der ſkizzirten Weiſe gelegt. Die Blöcke wurden theils in Formen aus Beton hergeſtellt, theils aus Bruchſteinen, mit Portland-Cement auf die beſagten Dimensionen außer Waſſer aufgemauert und, wenn der Verband feſt geworden, was durchſchnittlich nach 2 Monaten der Fall, mittelſt zu dieſem Zwecke eigens conſtruirten Barken verſenkt. *Fig. 89* gibt die Anſicht und *Fig. 90* den Grundriſs einer ſolchen

Fig. 89.

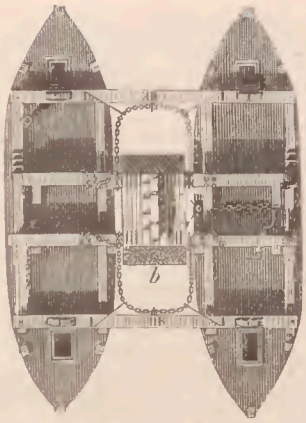
0 1 2 3 4 5 6 7 8 m.

Fig. 90.

Barke, welche einen Block *a* in die See läſst; *Fig. 91* die Vorderanſicht, *Fig. 92* den Grundriſs eines Zwillingsſchiffes, welches einen anderen Block *b* eben verſenkt. Um das Verſenken der Blöcke in der einen oder anderen Weiſe zu erleichtern, werden dieſelben ſchon bei der Conſtruction mit je zwei eiſernen Stangen armirt, welche nach oben einen Ring oder Haken zum Einfangen der Ketten bieten. Bei der *Fig. 91* angewandten Verſenkungsmethode iſt die Kette mit einer Ausſe-

Fig. 91.

Fig. 92.



vorrichtung verſehen. Die *Fig. 89—92* ſind anſchaulich genug, um jede weitere Detailerklärung zu erſparen.

Cap der guten Hoffnung.

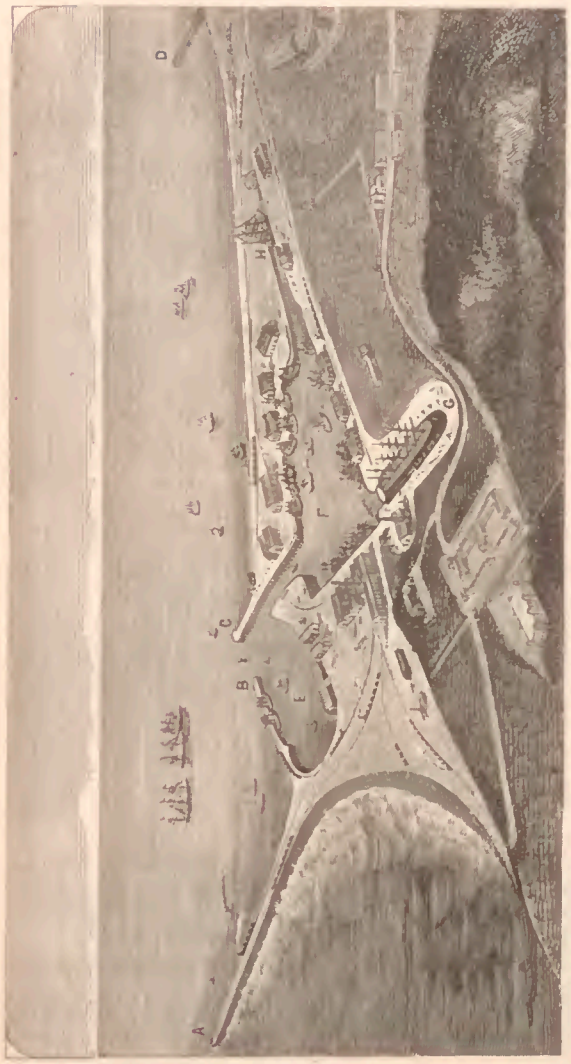
Bevor an die Beſchreibung der Häfen des Mittelmeeres geſchritten wird, welche Behufs Vergleiches beſſer nacheinander behandelt werden, ſeien nachfolgend zwei Häfen beſchrieben, deren Pläne zur Ausſtellung gebracht waren, und welche, obwohl für die europäiſchen Verhältniſſe nicht von unmittelbarer Wichtigkeit, doch allgemein hohes Intereſſe bieten dürften.

Beiſtehende *Fig. 93* gibt ein perſpectiviſches Bild des Hafens vom Cap der guten Hoffnung, der vom Oberingenieur Sir John Coode und dem Sectionsingenieur A. T. Andrews erbaut wurde. Das innere Hafenbaſſin *F* hat eine Waſſerfläche von 9 Acres, das äufsere Baſſin *E* eine Fläche von 7 Acres; die Geſammtlänge der Landungsquais beträgt 4250 Fuſs, die Waſſertiefe des Baſſins *F* bei mittlerer Ebbe von 24 Fuſs bis 22 Fuſs. *G* iſt ein Trockendock, *H* ein Stapel für grofse Schiffsreparaturen.

Der erſte Stein des Wellenbrechers *A* wurde am 17. September 1860 in Gegenwart des Herzogs von Edinburg geworfen. Das erſte Mal wurde Waſſer in das Baſſin *F* am 17. Mai 1870 eingelaſſen und am 11. Juli 1870 wurden die neuen Anlagen, nämlich die Wellenbrecher *A* und *D*, die Hafendämme *B* und *C* und das Hafenbaſſin *F* in Gegenwart desſelben Herzogs von Edinburg feierlich inaugurirt.

Die erſten einleitenden Worte dieſes Rapportes lieſsen die Bewunderung des Berichterſtatters für die engliſche Seeherrſchaft genügend erkennen. — England hat in ſeinem Vollbewufstſein von ſeinen Hafenbauten in Europa nichts zur Ausſtellung gebracht, und nur ganz zufällig kam, ſcheint es, dieſer Hafen vom Cap der guten Hoffnung in einem orthogonalen Grundriſse und in dieſer perſpectiviſchen Anſicht zur Ausſtellung. Er ſpricht aber mehr für die Thätigkeit dieſes Landes zur See, als hundert detaillirte Pläne der engliſchen Häfen dieſs vermöchten. England wirkt wohl in den fernen Landen manchmal mit dem Zaunpfahl ſtarker Kanonen, aber das allein begründet ſein Anſehen nicht, ſondern dadurch, dafs es gleichzeitig durch ſeinen Handel und die ausgezeichnete Fürſorge, die es der Induſtrie angedeihen läſst, die Intereſſen all der fernen Lande auf ſeine eigene Exiſtenz baſirt, herrſcht es und wird ihm gehorcht. Die Schiffer, die am Cap der guten Hoffnung beſſere Unterkunft finden, als, mit Ausnahme von

Fig. 93.



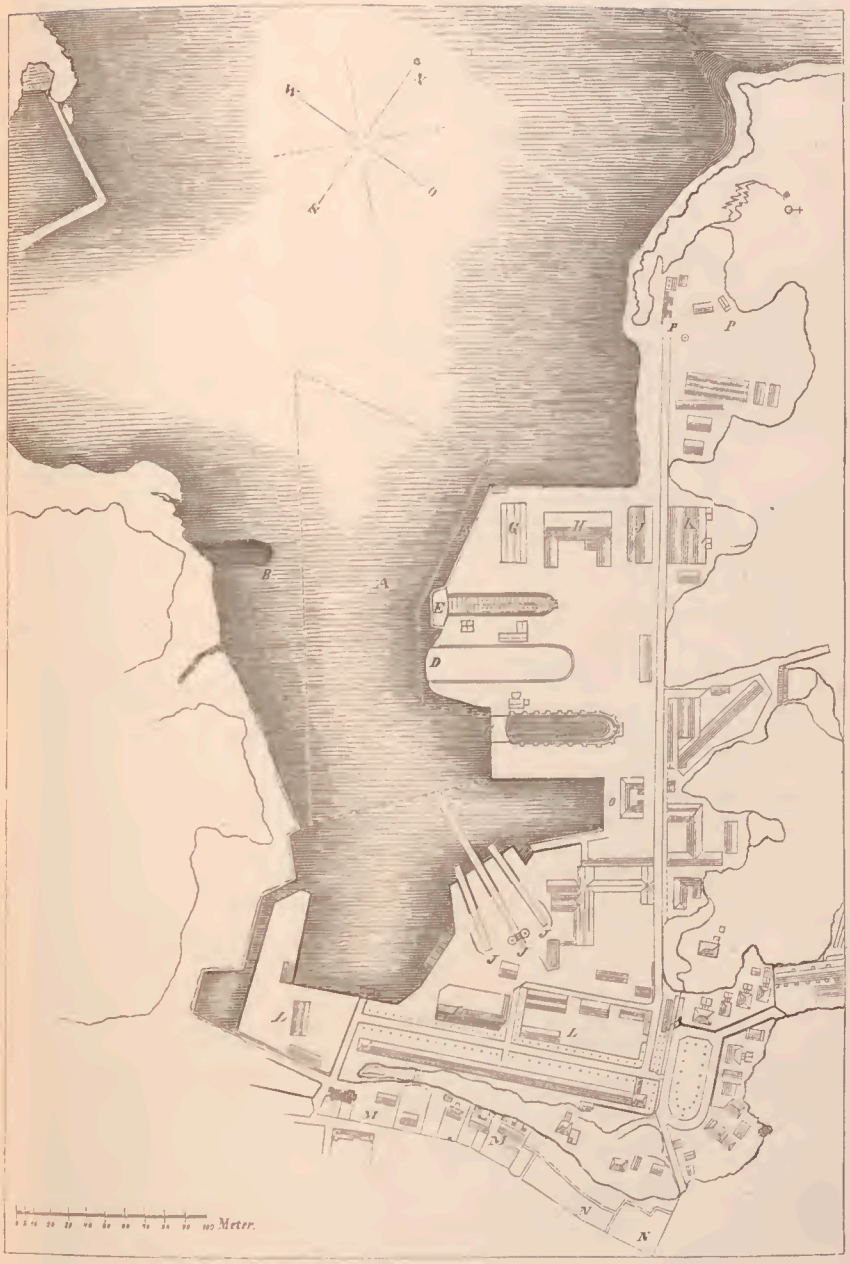
Marſeille, entlang der ganzen Küſte des mittelländiſchen und des adriatiſchen Meeres zu finden iſt, bekommen vor England Reſpect, und ſie haben Recht.

Hafen von Yokohama.

Beiſtehende *Fig. 94* iſt ein Holzſchnitt des ausgeſtellt geweſenen Planes von Yokohama. punktirte Contour um *A* ſtellt eine auf die Tiefe von 9 Meter ausgebaggerte Partie des Hafens dar; *B* iſt ein Molo; der Linie *FEDCO* entlang bis nach *L* befinden ſich Quai-Anlagen; ſpeciell bei *F* iſt ein groſser drehbarer Krahn ſituirt; *EDC* ſind drei Trockendocks von verſchiedenen Groſsen, von welchen die Trockendocks *E* und *C* bereits fertig und dem Betriebe übergeben ſind, das *D* im Bau begriffen iſt. Ueberdieſs hat Yokohama drei Stapel *JJJ* zur Conſtruction für Schiffe, in *GHK* Werkſtätten und Eiſengieſsereien, in *LLL* groſse Schoppen für Schiffsconſtructions-Material.

Bedenkt man, wie kurze Zeit es her iſt, daſs Japan ſeine Thore unſerer Induſtrie eroffnet hat, ſo iſt dieſer Hafen von Yokohama, der an Hilfsmitteln, die er den Schiffen bietet, manchen europäiſchen groſsen Hafen übertrifft, ſtaunenerregend, umſomehr, als dieſer Hafen nicht als einziges Zeichen der neuen Wege der Cultur dieſes Landes daſteht, ſondern, was wenigſtens das Seeweſen anbelangt, die Küſtenbeleuchtung ganz vorzüglich durchdacht und theils bereits durchgeführt, theils in Durchführung begriffen iſt. Freilich iſt die Civiliſation eines Volkes nicht aus einzelnen Bau-Ausführungen allein zu beurtheilen, beſonders wenn nur der Wunſch nach dem Bauobjecte dem betreffenden Lande gehört, deſſen Ausführung hingegen durch fremde Kräfte bewerkſtelligt wird, und iſt es ſogar

Fig. 91.



im Allgemeinen für jedes Volk beffer, wenn mäfsigere, aber der eigenen fchöpferi-fchen Kraft entfpringende Fortfchritte dasfelbe gewöhnen, fein Wünfchen feinen Können anzupaffen. Jedenfalls aber ift der Hafen von Yokohama merkwürdig und beachtenswerth.

Marfeille.

Beiliegende Tafel XV ift ein Plan des Hafens von Marfeille, gegenwärtig der grofste Hafen des mittelländifchen Meeres und für uns Oefterreicher beforders intereffant ob des Umftandes, dafs die Principien diefer Hafenanlage auch für die neuen Anlagen der beiden Häfen von Fiume und von Trieft zur Anwendung gelangt find.

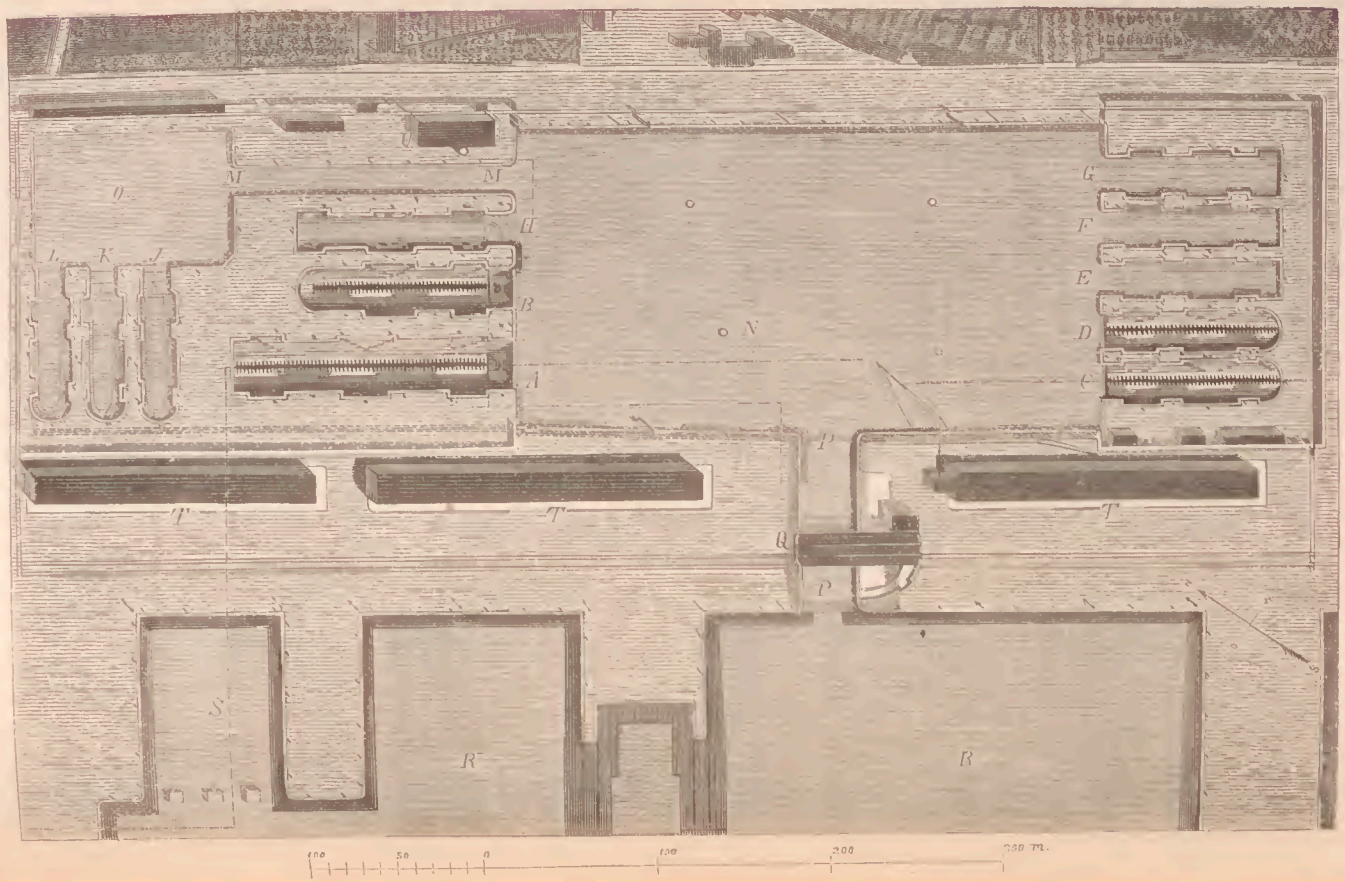
Bis zum Jahre 1844 beftand der Hafen von Marfeille aus dem einen grofsen durch eine natürliche Bucht gebildeten Baffin *A*, welches eine Wafferfläche von 20 Hektaren und einen Quai-Umfang von 3500 Meter bietet. Die grofse Entwicklung, welche der Schiffsverkehr feither in diefem Hafen genommen, rief fucceffive neue Anlagen hervor, welche, nach der Rhede von Marfeille verlegt, heute diefen fünf grofse Baffins umfaffen. Ein gemeinfchaftlicher Damm *BCD*, welcher heute die Länge von 3070 Meter erreicht hat, deckt diefe fämmtlichen Baffins gegen die Wellenbewegungen der offenen Rhede. Einzelne Moli, *E* bis *O*, welche von der Küfte ausgehend fenkrecht auf die Richtung diefes gemeinfchaftlichen Dammes angelegt find, bieten den Schiffen geeignete Landungsquais und geben diefen eine im Verhältnifs zu den Wafferflächen der Baffins günftige Gefammtlänge. Die Moli haben folche Breiten, dafs ihren Quais entlang für Umladevorrichtungen und Waarenhallen, Strafsen und Eifenbahnen, welche den Verkehr mit der Stadt und deren einzelnen Bahnhofen vermitteln, mehr als ausreichend Platz ift.

Hinter dem Baffin National ift nach dem Lande hinein eine feparate Baffinanlage disponirt, welche, auf beiftehender Seite in *Fig. 95* in grofserem Maffftabe veranfchaulicht, ausfchliefslich der Reinigung und Reparatur der Schiffe gewidmet und zu diefem Behufe von Trockendocks umgeben ift, von denen vier, nämlich *ABCD* der *Fig. 95* bereits dem Betriebe übergeben, weitere 7 *EFGHIKL* (*Fig. 95*), dem fteigenden Bedarfe entfprechend, der Reihe nach zur Ausführung kommen.

Es ift Marfeille fchon durch feine Lage, durch den Reichthum des Hinterlandes, durch die Grofsartigkeit feiner Baffinanlagen, durch die Vollftändigkeit feiner Umladevorrichtungen und feiner Verbindung mit den Eifenbahnen des ganzen Landes lange concurrenzfähig gewefen. Die kluge Umficht, welche zu dem Allen auch noch rechtzeitig die grofsartige Anlage von Trockendocks hervorrief, bevor noch im mittelländifchen Meere die anderen Staaten ihren Häfen folche Trockendocks-Anlagen allgemein benutzbar zu Gute kommen liefsen, fichert dem Hafen von Marfeille einen neuen Vorfprung, demzufolge die Schiffahrt mit Vorliebe diefem Hafen fich zuwenden und demfelben noch lange treu bleiben wird, felbft wenn Marfeille nicht noch weitere Fortfchritte machen würde und die anderen concurrirenden Häfen ihm bezüglich der Bequemlichkeit, Rafchheit der Umladung und Gefchäftserledigung mit der Zeit gleichkommen follten.

Marfeille entbehrt vorläufig noch eines eigentlichen Vorhafens, in welchem die Schiffe vor ihrer Einfahrt in die Baffins oder vor ihrer Ausfahrt in die See fich an Bojen anbinden oder vor Anker gehen konnten wie im früher befchriebenen Vorhafen von Le Havre. Die Verlängerung des äufseren Dammes nach der Richtung *CD* der Tafel XV bildet wohl vorläufig einen Vorhafen für die Einfahrt in das Baffin National, foll aber für die Anlage neuer Baffins verwendet werden. Es war defshalb projectirt, einen zweiten grofsen Damm in die See zu legen, welcher als Wellenbrecher dienen, an den jetzigen äufseren Damm *BCD* fich anfchliefsen und mit diefem den grofsen gemeinfchaftlichen Vorhafen bilden foll.

Fig. 65.



Entlang diefem Wellenbrecher hätte das Meer bis zu 40 Meter Tiefe und würde deffen Profil zu dem des jetzigen äufseren Dammes fich verhalten wie das beiftehend *Fig. 96* veranfchaulichte zu dem *Fig. 97* gegebenen, welche letztere das wirkliche Profil des jetzigen Aufsendammes *B C D* darftellt. Die Ausführung des Wellenbrechers ift jedoch noch nicht definitiv befchloffen und wird die Zögerung damit erklärt, dafs Dampffchiffe auch bei ungünftigen Winden zumeift ihre Einfahrt in die Häfen in geficherter Weife vornehmen können und defshalb eines Vorhafens weniger bedürfen, diefe alfo lediglich den Segelfchiffen zugute kommen würde, die Anzahl der Segelfchiffe aber im Abnehmen fei.* Andererfeits wird wieder zu Gunften diefes Wellenbrechers geltend gemacht, dafs, follte die Nothwendigkeit einer Vergröfserung der Hafenanlage in Marfeille neuerdings eintreten und wenn Trieft und Genua fo wie bisher noch fernerhin die Laftträger als die einzigen Ein- und Auslademafchinen für Schiffe beibehalten, fo glaubt der Berichterftatter, dafs diefe Nothwendigkeit der Vergröfserung für Marfeille gar bald wieder eintreten wird, ftatt neuer Baffinanlagen der Küfte entlang, durch welche dieferben immer weiter von der eigentlichen Stadt zu liegen kommen, verfucht werden konnte, Baffinanlagen durch Moli zu creiren, welche an den jetzigen Aufsendamm *B C D* in ähnlicher Weife fich anfchliefsen, wie die einzelnen Moli der vorhandenen Baffins in die Küfte eingreifen und würde alsdann der Wellenbrecher gleichzeitig als Aufsendamm für neue äufsere Baffins von Nutzen werden.

Fig. 96

Fig. 97

Den ungeheueren Aufwand an Material, welchen die Anlage eines Wellenbrechers wie der *Fig. 96* erheifchen würde, hofft man dadurch zu beftreiten, dafs man den Wellenbrecher nicht ganz aus Steinwürfen, fondern in den Partien, welche bis ungefähr 20 Meter unter der Ebbe liegen, Anfchüttungen aus dem Material herftellt, welches durch Terrainaushebungen für die Anlage neuer Quartiere in Marfeille gewonnen werden foll, und die alsdann gewonnene Grundanlage des Dammes zum Schutze gegen den Einflufs der See mit Steinwürfen aus natürlichen Blocken bekleidet. Da der Wellenfchlag in einer Tiefe von 6 bis 7 Meter unter Waffer fich kaum mehr fühlbar macht und das Terrain des Meeresbodens felbft wenig nachgiebig ift, fo kann auf diefe Weife die untere Hälfte des Dammprofiles mit genügender Sicherheit hergeftellt werden. Die obere Hälfte von 20 Meter ab würde auf die gleiche Weife aufgeführt werden, welche bei der Anlage des Aufsendammes der *Fig. 95* in Anwendung kam. Diefer letztere ift nämlich aus Steinwürfen hergeftellt, deren Material aus hiezu eröffneten Steinbrüchen gewonnen und welches vor Verwendung fortirt wurde, fo dafs das

* Der Berichterftatter hat feine diefsbezüglichen Anfchauungen bei Behandlung der Concurrenzfähigkeit der verfchiedenen Schiffstypen fub *I B* dargelegt.

kleinere Material und die Abfälle zur Bildung des mittleren, tiefften Kernes des Dammes, die gröfseren Steine zur Bekleidung diefes Kernes und die gröfsten Blöcke zur Begrenzung desfelben bis zu einer Tiefe von 6 Meter unter der Wafferlinie dienten, während von diefem Niveau an, von welchem, wie erwähnt, die Wellen bereits nach der Oberfläche hin immer mächtiger ihren Effect zur Geltung bringen, die äufsere Verkleidung mit grofsen, künftlichen Blöcken von 10 bis 15 Kubikmeter Inhalt hergeftellt würde. Die Partie des Dammes *B C* (Tafel XV), welche das Baffin de la Joliette abfchliefst, ift auf diefe Weife vor 27 Jahren hergeftellt worden, der weitere Theil bis zum Baffin National vor 17 Jahren, und hat der ganze Damm fich feither vollkommen gehalten. Diefe Methode der Sortirung des Materials fcheint alfo die Haltbarkeit des Dammes nicht zu beeinträchtigen und bietet den Vortheil, dafs das Verhältnifs der leeren Zwifchenräume zum Dammvolumen circa 0·3 : 1 beträgt, während bei Dämmen, welche nach der üblichen Weife, derzufolge grofses und kleines Material gemengt zur Auffchüttung gelangt, die leeren Räume nur 20 Percent ausmachen, im Ganzen alfo 10 Percent an Auffchüttungsmaterial und diefsbezüglicher Arbeit erfpart wird. Diefs gilt aber nach dem Erachten des Berichterftatters nur für freiftehende Dämme und für einen Untergrund wie in Marfeille.

Für die Herftellung der einzelnen Moli, von deren einem *Fig. 98* ein Querprofil veranfchaulicht, wurde folgende Methode angewandt: Es wurde zunächft dem Umfange des zukünftigen Molo entlang eine Unterlage für die Quaimauern durch mäfsig grofse Steinwürfe hergeftellt, auf diefe Steinwürfe die Quaimauern mittelft künftlicher Blöcke bis auf das endgiltige Niveau der Moli über der Fluth errichtet, und der ganze durch die Quaimauern eingefchloffene Raum durch Erdanfchüttungen ausgefüllt. Auch diefe Methode hat fich für Marfeille fehr gut bewährt und ift für Verhältniffe, wie fie dafelbft obwalten, aber auch nur für folche Localverhältniffe, nicht wo der Untergrund ein nachgiebiger ift, fehr zu empfehlen.

Fig. 98.

Die Breite der Moli felbft hängt von der Dispofition der Waarenhäufer und der Anzahl der Eifenbahngeleife und Strafsenzüge ab, mit welchen ein folcher Molo verfehen werden foll. Bei der Befprechung des Hafens von Hamburg wurde bereits ein folcher Molo befchrieben.

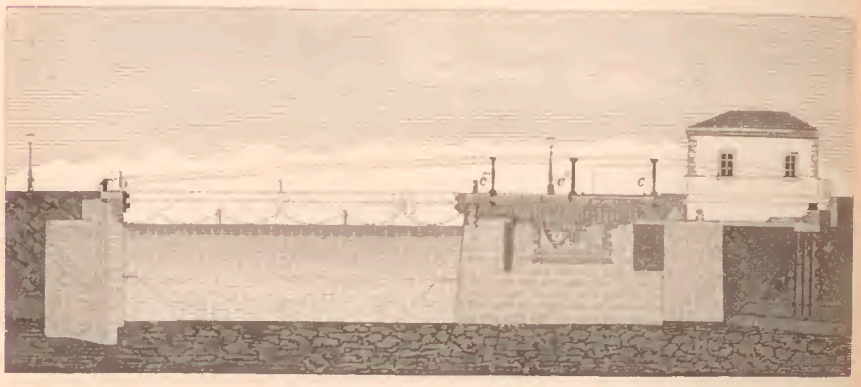
In Marfeille variirt die Breite der Moli von 150 bis 70 Meter und ift bei den dortigen Localverhältniffen meift richtig angelegt. Es wäre jedoch arg gefehlt, die geringfte Breite unter den Moli von Marfeille als die Minimalbreite von Moli überhaupt zu betrachten. Dort z. B., wo, wie bei Trieft erwähnt werden wird, der Untergrund nachgiebig und die Herftellung guter Moli koftfpieliger ift, ift diejenige geringfte Breite derfelben, welche noch eine rafche Umladung der Schiffe ermöglicht, die zweckmäfsigfte, und da bei einem gefchickten Eifenbahn-Dienfte die Anzahl der Eifenbahn-Geleife auf einem Molo fehr reducirt werden kann, und obgleich im Allgemeinen Waarenhäufer ohne Stockwerks-Anlagen einen billigeren Betrieb ermöglichen, doch in folchen Fällen, wo die Herftellung breiter Moli andere Bedenken verurfachen, Waarenhallen mit Stockwerks-Höhe, welche

ſchmälere Moli ermöglichen, vorzuziehen ſind, ſo kann auch in vielen Fällen ein Moli von ſelbſt nur 50 Meter Breite, wie ſolche namentlich bei dem Hafen von Barcelona vorgeſchlagen ſind, vollkommenes Auslangen gefunden werden.

Die im Plane Tafel XV verzeichneten Baſſin des Catalans ſind, ebenſo wie die nördlich an das Baſſin National anſtoſsenden, blos projectirt und iſt deren Ausführung noch nicht begonnen. Hingegen wird an den Baſſins für die Trockendocks der *Fig. 95* mit aller Energie gearbeitet. Nach den bei Havre über die Trockendocks gegebenen Erklärungen dürfte es genügen hier eine kurze Erklärung der *Fig. 95* zu geben: Die Docksanlage von Marſeille enthält ein groſses Baſſin *N* (*Fig. 95*) und ein kleines, *O*, welche durch einen Canal *MM* mit einander in Verbindung ſind und die Einfahrt und Manövrirfläche für 11 Trockendocks *A* bis *L* bilden. Der Verbindungscanal *MM* kann an ſeinen beiden Einmündungsſtellen in *O* und in *N* durch je ein Schwimmthor abgeſchloſſen werden und ſo, wenn abſolut nöthig, als Trockendock für ausnahmsweis lange Schiffe benützt werden. *U* iſt das Maſchinenhaus für den Betrieb von vier Centrifugalpumpen von 95 Centimeter Scheibendurchmeſſer, welche zuſammen bis zu 10.000 Cubikmeter Waſſer per Stunde auf eine mittlere Höhe von $5\frac{1}{2}$ Meter heben, aber auch gröſsere Druckhöhen bis zu 11 Meter mit entſprechend reducirtem Waſſerquantum überwinden können. *TT* ſind Werkſtättenſchoppen, *PP* die Einfahrt vom Baſſin National *K* in das Trockendock-Baſſin *N*.

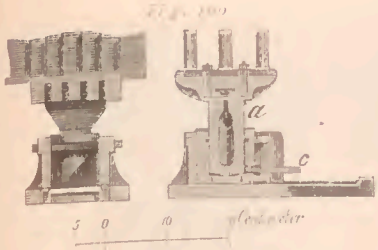
Die Einfahrt *PP* iſt mittelſt einer groſsen Drehbrücke überbrückt, welche in *Fig. 99* in gröſserem Maſsſtabe in dem Momente veranſchaulicht iſt, wo ſie aufgedreht die Einfahrt frei hält, während die punktirte Contur *ab* die Brücke in geſchloſſenem Stande darſtellt. Die Brücke hat 62 Meter Länge, 15·49 Meter Breite für Bahngeleiſe, Straſsengeleiſe und Fuſswege und wiegt 750 Tonnen.

Fig. 99.



Meter

Beſonders intereſſant iſt bei dieſer Brücke die Lagerung des Drehzapfens in *Fig. 100* in gröſserem Maſsſtabe veranſchaulicht. Der Zapfen hat 58 Centimeter Durchmeſſer und bildet eigentlich den Pluntſcherkolben einer hydrauliſchen Preſſe, deren Gehäuſe ein hohler, ſchmiedeeiſerner Cylinder von 10 Centimeter Wandſtärke iſt. Wenn die Brücke gedreht werden ſoll, wird in beſagtes Cylindergehäuſe durch das kleine Rohr *C* (*Fig. 100*) Waſſer auf die Spannung von 270 Atmoſphären eingepreſst, derzufolge ſich der Kolben, das iſt der Drehzapfen der Brücke, bis um 15 Centimeter hebt, hiedurch ſtatt auf Metall auf



Wasser ruht und sich drehend einen sehr kleinen Reibungswiderstand verursacht. — Dieser Reibungswiderstand wird allerdings nicht allein durch die Drehung des Zapfens auf der Wasserfläche, sondern auch dadurch verursacht, dass der Zapfen, respective der Pluntscherkolben der hydraulischen Presse, an der Stelle, wo er aus dem Pressgehäuse herausreicht, durch eine Brahma'sche Liederung abgedichtet werden muss, welche Dichtung hier statt durch die üblichen Lederringe durch Kautschukringe hergestellt ist und bei Drehung des Kolbens eine sehr bedeutende Umfangsreibung verursachen muss. Es scheint aber nichtsdestoweniger, dass im Ganzen bei einer solchen Anordnung mit hydraulischer Unterlage die Reibung eine viel kleinere ist. — Die Brücke ist an den beiden Enden mit Führungsrollen versehen, welche, wenn mit hydraulischem Drucke gearbeitet wird, während der Drehung ausser Function kommen, für den Fall aber, als die hydraulische Pumpe versagen sollte, eine ebene Führung der Brücke sichern. Wenn die Brücke geschlossen, geschieht deren Fixirung durch Keile, welche unter die Führungsrollen greifen und gemeinschaftlich ein- und ausgelöst werden können. Die Drehung selbst wird durch einen Armstrong'schen hydraulischen Flaschenzug bewerkstelligt. Das Gewicht der Brücke vertheilt sich, wie folgt: Holz 100 Tonnen, Schmiedeeisen 320 Tonnen, Gusseisen 300 Tonnen, diverse Materialien 30 Tonnen.

Eine zweite Drehbrücke, welche zur Ausstellung gelangte und die Ueberbrückung des Bassins de la Joliette (Tafel XV), respective die Verbindung des Hauptmolo desselben mit dem äusseren Damme *F C D* bewerkstelligte, bietet erhöhtes Interesse und ist in beistehender *Fig. 101* in der Vorderansicht gegeben. Diese Brücke öffnet nämlich die Wasserpassage durch Drehung in horizontaler Ebene, wie eine gewöhnliche Drehbrücke, oder durch Drehung in verticaler Ebene. Ersteres geschieht, wenn Schiffe mit Masten zu passiren haben und wirkt die Brücke alsdann genau in gleicher Weise wie für *Fig. 99* beschrieben wurde. Da jedoch das ganze Aufdrehen der Brücke ziemlich lange Zeit (8 Minuten) in Anspruch nimmt, die Mehrzahl der Schiffe aber, welche passiren, kleinere Boote und Lichterschiffe sind, so ist diese Brücke so eingerichtet, dass sie auch theilweise wie eine Fallbrücke dienen kann. Es ist nämlich der Drehzapfen *a*, welcher, wie früher für *Fig. 100* beschrieben wurde, so auch hier in *Fig. 101* den Pluntscherkolben einer hydraulischen Presse darstellt, so lang, dass er bis auf 90 Centimeter gehoben werden kann, und dann, wie *Fig. 101* zeigt, der Brücke eine solche Lage ertheilt, das kleinere Schiffe noch anstandslos passiren können. Zu Gunsten der Neigung der Brücke ist die Auflagerung derselben auf den Drehzapfen, wie *Fig. 102* in grösserem Massstab zeigt, so bewerkstelligt, dass über dem verticalen Hauptzapfen *a* ein horizontaler, oben halbrunder Querzapfen eingekeilt ist, welcher in eine correspondirende halbrunde Nuth einer Brückentraverse eingreift. Wenn die Brücke gedreht werden soll, so wird der hydraulische Zapfen auf 20 Centimeter gehoben, sonst wie für *Fig. 100* vorgegangen. Soll die Brücke als Hebebrücke dienen, so wird der Zapfen je nach Bedarf auf grössere Höhe, im äussersten Falle bis auf 90 Centimeter gehoben, und dann hat die Brücke eine Neigung von 68 Millimeter per Meter und ist am äussersten Ende um 4·6 Meter über dem Quai. Die Hebung des Zapfens geschieht durch einfache Oeffnung eines Hahnes, welcher zwischen dem hydraulichen Gehäuse des Zapfens und einem Cumulator, in welchem immer Wasser mit 52 Atmosphärenpressung angesammelt ist, eine Communication herstellt.

Der Zapfen selbst hat 2 Meter Länge, so dass er bei dem äussersten Hub noch mit 1·10 Meter im Gehäuse steckt. Die Kolbenliederung der hydraulischen

Fig. 101.

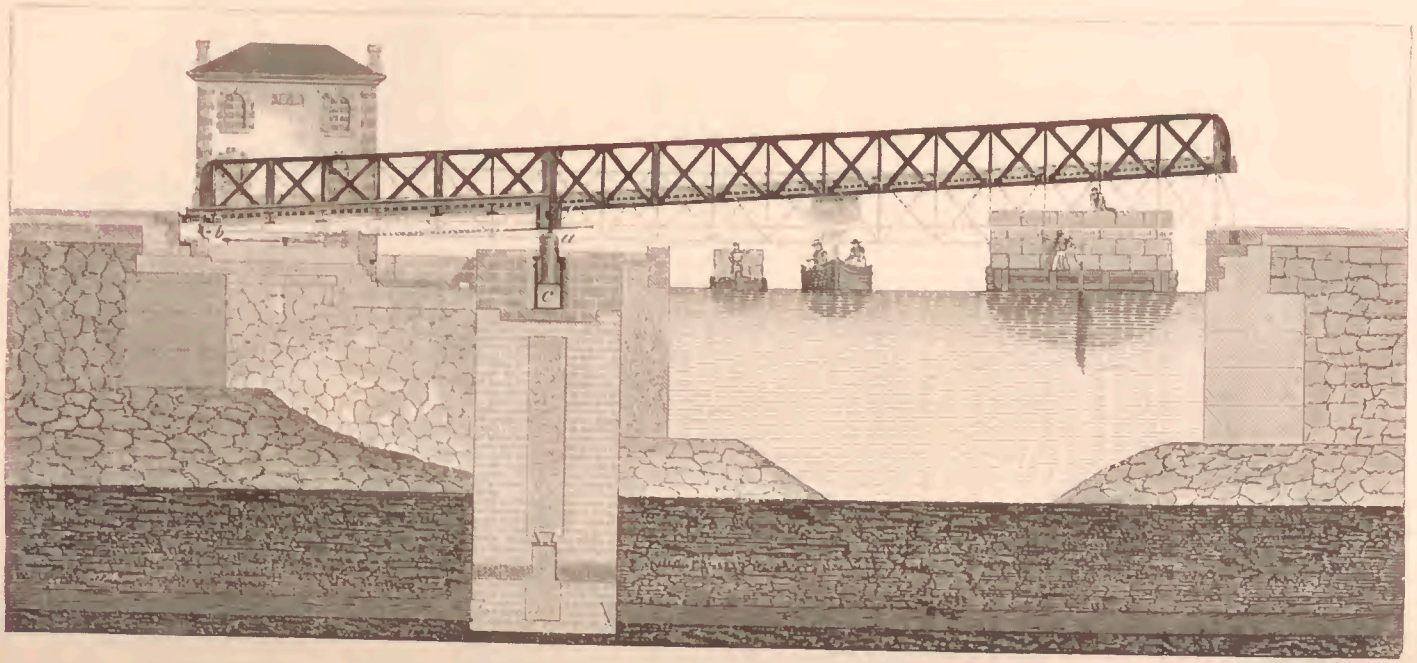


Fig. 102.

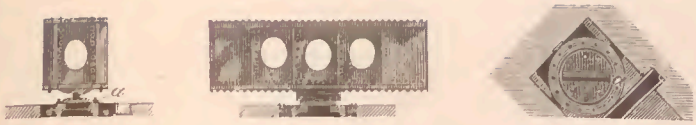
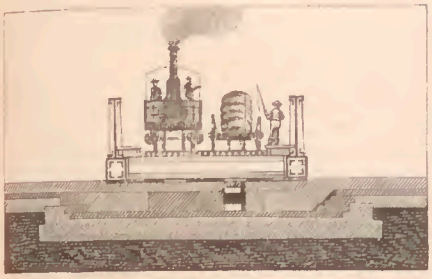


Fig. 103.



Prefse geschieht, wie für *Fig. 100* angegeben wurde. Die beistehende *Fig. 103* ist eine Skizze des Querschnittes der Brücke *Fig. 101*; sie ist 8 Meter breit, 40 Meter lang, wiegt 300 Tonnen (30 Tonnen Holz, 145 Tonnen Schmiedeeisen, 100 Tonnen Gufseisen, 25 Tonnen diverse Materialien) und soll 225.000 Francs kosten.

Die bisherigen Kosten der Trockendock-Anlage (*Fig. 95*) betragen zusammen 8,000,000 Francs, nämlich: die Einfahrt *P P* und die Brücke *Q* 780.000 Francs; das Bassin *N* 2,650.000 Francs; Trockendock *A* 1,080.000 Francs; Trockendock *B* 770.000 Francs; die beiden Trockendocks *C* und *D* zusammen 1,020.000 Francs; Nachtragsarbeiten 920.000 Francs; Maschinenanlagen 780.000 Francs.

Die grofsen Arbeiten des Marseiller Hafens datiren, wie Eingangs erwähnt, vom Jahre 1844 und sind von damals bis zum Jahre 1857 von den Ingenieuren Toussaint, Bergis, Montet, Monricher, vom Jahre 1857 an bis jetzt vom Ingenieur Pascal unter Mitwirkung von Andréo Bernard und De Namielle geleitet worden.

Barcelona.

Nach den bisher gegebenen, ausführlichen Beschreibungen der verschiedenen ausgestellt gewesenen Hafenbauten dürfte für die neuen Hafenanlagen von Barcelona ein Blick auf die Pläne genügen, um den Leser zu orientiren. Wenn dieser Hafen fertig, wird er wohl einer der besten des Mittelmeeres sein und, wenn die beiden Einfahrten in das Bassin del Commercio und in das Bassin de la Industria, welche nach dem Plane nur je 70 Meter betragen, auf je etwa 90 Meter erweitert würden, könnte gegen die dortige Anlage a priori keine Bemängelung erhoben werden. Wenn man die *Fig. 2* der Tafel XVII, welche die Situation von Barcelona vor dem Beginne der neuen Hafenbauten gibt, mit der *Fig. 1* besagter Tafel, welche die Disposition dieses Hafens nach dessen Ausbau darstellt, vergleicht, so erscheint, dafs die Summe der creirten Flächen der Moli und Landungsquais im Verhältnifse zum Gesammtumfange dieser Landungsquais und dieser wieder im Verhältnifse zur Gröfse der disponiblen Wasserfläche günstig combinirt sind, und dafs demnach die Baukosten, welche unter sonst gleichen Verhältnissen eine Dependente der Gröfse der zu schaffenden Flächen der Moli und Ufer sind, relativ günstig sich gestalten müssen. In jedem Bassin ist für die Schiffsmanöver der landenden Schiffe genügend Platz, umsomehr, als der prachtvolle Vorhafen vor den beiden Hauptbassins, geschützt vor den Wellen der See, gleich als Reservehafen dient, und für Perioden starken Verkehrs allen Schiffen, die ihre Ladung gelöscht haben und neue Fracht abwarten, Unterkommen bietet. Die Eisenbahnanlagen sind, wenn sie auch nicht gleich aus jedem Molo einen förmlichen Lastenbahnhof machen, bei praktischen Verschiebungsweisen ausreichend. Für die Rein-

haltung und Reparatur der Schiffe ist durch die Anlage dreier Trockendocks, welche den verschiedenen Gröfsen der Handelsschiffe entsprechen, gesorgt. Endlich ist auch einer eventuellen Vergröfserung der Hafenanlage ausreichende Voraussicht gewidmet, obgleich eine Vergröfserung nicht leicht nothwendig werden dürfte. Denn die Gesammtwasserfläche der jetzigen Hafenanlage, inclusive des Vorhafens, beträgt fast 140 Hektaren, die Länge der nutzbaren Landungsquais innerhalb des einen Bassins del Commercio allein beträgt 3570 Meter, die innerhalb des Bassins de la Industria 1250 Meter, so dafs diese beiden Bassins auch abgesehen vom Vorhafen schon 4800 Meter Landungsquais bieten, welche dem ganzen Umfange entlang mit Ein- und Ausladevorrichtungen, Eisenbahn-Geleisen und Waarenhallen umgeben sein werden, und sonach besonders mit Benützung des Vorhafens als Reservehafen dem gröfsten Verkehre genügen können.

Es ist dem Berichterstatter nicht möglich gewesen, die ausführlichen, über 1000 Druckseiten haltenden Abhandlungen, welche die Ingenieure der spanischen Regierung ihm einzusenden die Güte hatten, durchzustudiren, und sind ihm daher gewifs manche lehrreiche Details entgangen. Aber so viel sieht man ja schon mit einem einfachen Blicke auf die Tafel XVI, dafs der Entwurf des Planes des Hafens von Barcelona ganz ausgezeichnet ist, dafs er nichts von der Routine aufweist, in deren Gefolge oft blinde Nachahmung will, dafs die Localverhältnisse dem anderwärts Erbauten nicht das zu Bauende den Localverhältnissen angepafst werde — und dafs demnach der Ingenieur Jose Rafo, welcher den Plan in seinen ersten Hauptumrissen entworfen, und der Ingenieur Mauricio Garran, welcher den Plan auf die jetzigen Verhältnisse sehr rationell umgearbeitet hat und den Bau auch ausführt, die gröfste Anerkennung verdienen.

Genua und Brindisi.

Taf. XVIII gibt den Plan des Hafens von Genua und desjenigen von Brindisi. In Genua wird durch die Neu-Anlage des Dammes *A B C D*, welcher sich an den bisherigen Aufsendamm *A E* anschliefst, ein Vorhafen geschaffen; eine Verbesserung, welche der Berichterstatter als sehr wesentlich und vortheilhaft erachtet. Wie weit Genua sich dahin rüstet, den Ausbau des Suez-Canals, den Ausbau des Mont-Cenis-Tunnels und nun auch den Ausbau des Gotthard-Tunnels, welcher einen directen Verkehrsweg zwischen dem mittelländischen Meere und Deutschland vermitteln wird, seinem Hafen zugute kommen zu lassen, war auf der Weltausstellung nicht zu ersehen. Jedenfalls hat sich Marseille auf die Concurrenz gar rechtzeitig vorbereitet, und wenn auch via Genua der Waarentransport nach Deutschland um einige Meilen kürzer sein sollte und damit einige Stunden Zeit gewonnen werden könnten, so wird diefs Genua wenig helfen, wenn die Schiffe im Hafen Wochen lang brauchen werden, bis sie ihre Ladung gelöscht haben. Nichtsdestoweniger kann Genua, wenn es seinen Hafen rationell ausrüstet, bald sehr grofse Fortschritte machen; denn es kann ganz gut den Kampf mit Marseille bleiben lassen und sich die anderen Häfen des eigenen Landes und ganz besonders Oesterreichs zur Concurrenz aussuchen, wenn diese nicht rasch genug sich ihre Kundschaft sichern. Denn der Schiffsverkehr für einen Hafen ist eben ein Kunde für denselben, und wenn dieser nicht gut und rasch bedient wird, so kommt er nur, so lange er mufs, und bleibt fort, so bald er kann.

Triest.

Beiliegender Plan Taf. XVIII veranschaulicht den Hafen, wie er aussehen soll, wenn die Bauten vollendet sein werden. Die dunkel schraffirten Stellen bezeichnen das Terrain, welches ins Meer hinein bereits angeschüttet ist; die licht schraffirten Stellen bezeichnen die Flächen zweier vorhandener Hafenbassins, welche noch verschüttet werden sollen. So wie der Plan des neuen Hafen

baues von Trieſt im Ganzen eine Wiederholung der Hafenanlage von Marſeille iſt, ebenſo wurde bei der Bau-Ausführung von Trieſt dieſelbe Methode befolgt, welche bei der Bau-Ausführung in Marſeille angewandt und gelegentlich der Beſprechung der Hafenbauten von Marſeille ausführlich erörtert wurde. Da jedoch der Meeresuntergrund in Marſeille nahezu unnachgiebig, während der Untergrund in Trieſt ein nachgiebiger, halbfeſter Schlamm iſt, ſo ſind in Trieſt Setzungen und ſeitliche Verſchiebungen eingetreten, in Folge welcher die Begrenzungslinien der Moli und Quais *abcdefghik* nach den Linien *b'c'd'e'fgh'i* hinausgeſchoben wurden.

Die Daten, aus welchen ſich dieſe Bewegungen der Quaimauern erklären ließen, ſind auf der Ausſtellung nicht vorgebracht worden und entziehen ſich deſshalb hier der Beſprechung ſeitens des Berichterſtatters.

Fiume.

Taf. XIX gibt den Plan des in der Anlage begriffenen neuen Hafens von Fiume.

Nachdem nur dieſer beiliegende Plan, ſonſt aber keine näheren Daten über die dortigen Verhältniſſe zur Ausſtellung gebracht waren, ſo iſt der Berichterſtatter auch hier nicht in der Lage, ſich des Weiteren über die Bau-Ausführung zu ergehen.

Der Nordſee-Canal von Amſterdam.

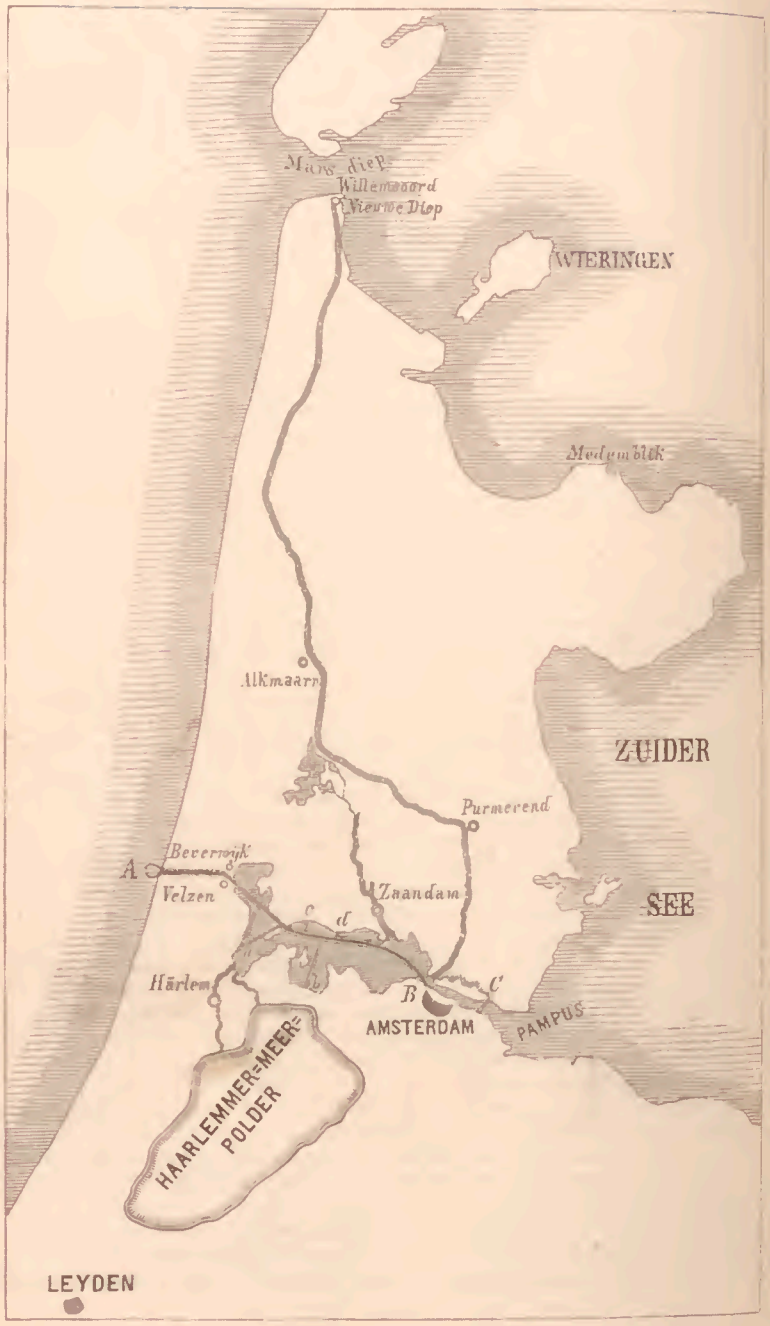
Der Canal von Amſterdam zählt zu den merkwürdigſten Seebauten, welche zur Ausſtellung gebracht waren. Er bezweckt, die Zufahrt von der Nordſee nach Amſterdam, welche bislang ſchwierig und nur auf Umwegen, entweder durch die Zuiderſee oder durch den nordholländiſchen Canal möglich war, auf einem kürzeren, den Handelsverhältniſſen dieſer Stadt beſſer entſprechendem Wege zu ermöglichen.

Beiſtehende *Fig. 105* veranſchaulicht die Küſtenentwicklung der Provinz Nordholland. *B* ſtellt Amſterdam vor, *A* eine Küſtenſtelle an der Nordſee weſtlich von Amſterdam in demjenigen Theile Nordhollands, wo die Einbuchtungen der Zuiderſee das feſte Land auf nur 6 Kilometer verengen. An dieſer Stelle *A*, an der jetzt ein groſser Hafen angelegt iſt, beginnt der Canal *AB*, welcher das feſte Land bei Beverwyk durchſticht, weiter die Einbuchtungen der Zuiderſee, nämlich das Wyker-Meer und das ſogenannte Y durchzieht und nach einem Verlaufe von 23 Kilometer in die Gewäſſer von Amſterdam einmündet. In den Gebieten, wo der Canal das Wyker-Meer und das Y durchzieht, iſt er von deren Gewäſſern durch Dämme abgeſchloſſen und durch Baggerungen auf die geeignete Tiefe gebracht worden. An der Stelle *C*, öſtlich von Amſterdam, iſt ein mächtiger Querdamm gezogen, durch welchen die Zuiderſee von dem Waſſergebiete des bisherigen Wyker-Meeres und des Y getrennt wird, und auf dem Damme ſelbſt iſt eine ausgiebige Pumpenanlage geſchaffen, durch welche die nun von dem Amſterdamer Canal *AB* getrennten Flächen des Wyker-Meeres und des Y, ähnlich wie dieſs früher mit dem Haarlemer-Meere geſchehen iſt, trocken gelegt und der Bodencultur zugeführt werden.

Die herrliche Methode der Holländer, mit ihren Dämmen dem Meere Land abzugewinnen und mit ihren Schifffahrts-Canälen immer auch Trockenlegungen von ſonſt dem Feldbau entzogenen Gebieten zu vereinen, iſt eben auch hier wieder in groſsartigem Maſsſtabe durchgeführt worden. Folgendes die Geneſis ihrer neueſten Meiſterleiſtung:

Die Zufahrt nach Amſterdam durch die Zuiderſee iſt ſehr ſchwierig; für alle Schiffe wegen der vielen Sandbänke, die ihre Lage häufig wechſeln und dadurch gefährlich werden; für die Segelſchiffe insbeſondere wegen der verſchiedenen

Fig. 105.


Mars diep
Willemsoord
Nieuwe Diep
WTERINGEN
Medemblik
Alkmaarn
ZUIDER
Purmerend
Beverwijk
A
Velzen
Zaandam
SEE
c
d
Härlem
B
C
AMSTERDAM
PAMPUS
HAARLEMMER-MEER-
POLDER
LEYDEN

Windrichtungen, welche für deren raschere Fahrt erforderlich wären; für die grossen Schiffe endlich wegen der geringen Wassertiefe, welche die Zuidersee unmittelbar vor ihrer Einbuchtung in das Y an der Stelle des sogenannten Pampus bietet.

Diese Verhältnisse führten im Jahre 1819 zur Anlage des nordholländischen Canals, dessen Trace in *Fig. 105* ersichtlich ist und welcher, von Nieuwediep ab die Provinz Nordholland von Nord nach Süd durchschneidend und stellenweise mehrere vorhandene natürliche Wasserläufe verfolgend, in einer Gesammtlänge von 83 Kilometer Amsterdam gegenüber in die mehrfach erwähnte Einbuchtung der Zuidersee, das Y, einmündet. Dieser Canal ist in seinem Verlaufe an vier Stellen mit Schleusen versehen, weil einige Terrains des südlichen Theiles der Provinz, welche der Canal durchzieht, tiefer liegen, als die Ebbe im Y, und deren künstliche Entwässerung durch den Canal mitgefördert werden sollte; er hat eine Tiefe von 5·7 Meter, eine Sohlenbreite von 10 Meter und eine Breite des Wasserspiegels von 38 Meter; seine Schleusenkammern haben 15½ Meter Breite und 62½ Meter Länge. Dieser Canal ist also schon durch seine Abmessungen für die jetzigen grösseren Schiffe unfahrbar, deren Tiefgang und Länge, wie aus den früheren Abschnitten dieses Rapportes ersichtlich, die correspondirenden Dimensionen dieses Canals und seiner Schleusen übertreffen. Aber auch für die Segelschiffe ist dieser Canal ungünstig, sowohl wegen der vielen Windungen in denjenigen Theilen, wo er im Bette der vorhanden gewesenen natürlichen Wasserläufe zieht, als wegen der herrschenden Windrichtung, welche zumeist senkrecht auf der Hauptrichtung des Canales steht und sonach die Fahrt auf demselben ungemein erschwert.

Die bisherige Zufahrt durch die Zuidersee, ebenso wie durch den nordholländischen Canal war also umständlich genug, um die Herstellung des Amsterdamer Canals zu erklären, zumal Amsterdam die unmittelbare Concurrenz der nahe gelegenen Häfen von Rotterdam und Antwerpen zu überwinden hat. Das frappant Neue ist hiebei der Gedanke, vorhandene grosse See-Einbuchtungen wie das Y und das Wyker-Meer, welche von der Natur wie zur Schifffahrt geschaffen schienen, gerade behufs Erleichterung der Schifffahrt von der See, von welcher diese Einbuchtungen ausgingen, abzuschliessen und gleichzeitig 5000 Hektaren ausgezeichneten Terrains für die Bodencultur zu gewinnen. Dieser letztere Umstand stellt die eigentliche finanzielle Lösung der Aufgabe dar; denn bei den Grundverhältnissen in Holland mögen 5000 Hektaren bereits den grössten Theil der Kosten des Canals und der übrigen Bauten hereinbringen, und unternahm factisch diesen Canal eine Gesellschaft von Amsterdam in der Weise, dass sie unter anderen Privilegien auch den Besitz der trocken gelegten Ländereien zugesprochen bekam und dafür an die Unternehmer, Henry Lee & Son in London, welche den ganzen Bau für 27 Millionen holländischer Gulden herstellen, 21 Millionen Gulden zahlt, während nur 6 Millionen Gulden Zuschuss von der Stadt Amsterdam geleistet werden.

Aber auch in technischer Beziehung ist dieser Damm *C* der *Fig. 5* eine glückliche Combination. Denn die Fluthwechsel an der Nord-Küste bei *A* einerseits und im Y bei Amsterdam andererseits stimmen sowohl bezüglich der Zeiten- als der Höhenunterschiede nicht überein. So ist an der Nordsee-Küste die gewöhnliche Höhe der Fluth +0·9 Meter, im Y aber nur +0·12 Meter über dem Amsterdamer Pegel. Ebenso ist die Ebbe an der Nordseeküste bei *A* —0·5 Meter, im Y aber nur —0·24 Meter unter dem Amsterdamer Pegel. Es musste also zunächst eine Schleusenanlage gemacht werden, welche den Fluthwechsel der Nordsee vom Fluthwechsel des Y scheidet; diess erklärt die Schleusenanlage an der Nordsee bei *A* *Fig. 105*. Die Trennung von der Zuidersee ist weniger durch den Unterschied zwischen mittlerer Ebbe und mittlerer Fluth, welcher in der Nähe von Amsterdam nur 0·36 Meter beträgt — wiewohl auch diese zu Versandungen des Canals genügenden Anlass geben könnten — als durch den Umstand bedingt, dass die Sturmfluthen der Zuidersee bis zu 2½ Meter über den Amsterdamer Pegel steigen und in solchen Fällen nicht nur für den Canal selbst, sondern, und ganz besonders, für

die trockengelegten Polder des Y und des Wyker-Meeres grofse Gefahren entftünden, während durch die Dammanlage *C* diefe Gefahren vermieden und gleichzeitig in dem Hauptcanal ein fixer Wafferftand gefichert werden kann, welcher befonders für die Wafferabfuhr der in ihn einmündenden Schifffahrts- und Entwäfferungscanäle fehr günftig ift.

Die Canäle nämlich, welche früher mittelft Schleufen in das ehemalige Wyker-Meer und das Y einmündeten, mufsten jetzt natürlich weiter geführt werden, um ihre Gewäffer in den Hauptcanal *AB* einfliefsen zu laffen; ebenfo mufste den Entwäfferungscanälen, welche, wie der *a Fig. 105*, die Gewäffer des ehemaligen Haarlemer-Meer-Polders, fo die Wäffer der anderen Gebiete bislang in das Y ergoffen, ihre Einmündung nunmehr in den neuen Canal gegeben werden. Diefs bedingte neun Seitencanäle, von denen die bedeutendften *a b c d* in *Fig. 105* fkizzirt find, welche zufammen eine Längenausdehnung von circa 20 Kilometer haben, und denen zu Rückficht der vorerwähnte fixe Wafferftand des Hauptcanales *AB* auf 0·5 Meter unter dem Amfterdamer Pegel, alfo auf das Niveau der Ebbe an der Nordfeeküfte und um 0·26 Meter tiefer als die Ebbe der Zuiderfee normirt wurde. Wiewohl nun der Canal *AB* in feinen Profilen, von denen *Fig. 106* das Profil im Durchftich durch das fefte Land, *Fig. 107* das Profil im Durchzug durch das bisherige Wyker-Meer veranfchaulicht, grofs genug gehalten ift, um ohne dafs der Wafferfpiegel defshalb zu hoch fteigen mufs, grofse Wafferquantitäten aufnehmen zu konnen*, fo ift er denn doch für das grofse Gebiet, welches er inclufive der Polder des Haarlemer-Meeres zu entwäffern hat, nicht ausreichend, befonders wenn durch längere Zeit, wie diefs vorkommt, hohe Wafferftände in der Nordfee anhalten und die Entwäfferung des Canals durch die Schleufen allein nicht in genügendem Mafse bewerkftelligt werden kann. Diefs bedingte die Eingangs erwähnte Pumpenanlage auf dem Damme *C*, deffen Profil in *Fig. 108* veranfchaulicht ift, welche bis zu 30 Cubikmeter Waffer per Secunde auf die mittlere Höhe von 0·5 Meter befördern, eventuell entfprechend reducirte Quantitäten bis auf die Höhe von 3 Meter (das höchfte Niveau der Sturmfluthen der Zuiderfee über dem Normal-Wafferftand des Canales) bewältigen kann.

Was die Einzelheiten der Bau-Anlagen und der Bau-Ausführungen anbelangt, fo hat A. Wiebe hierüber in der „Zeitfchrift für Bauwefen" bereits im Jahre 1872 eine vortreffliche, mit genauen Zeichnungen illuftrirte Abhandlung publicirt, und erfcheint alfo ein näheres Eingehen an diefer Stelle unnöthig; doch glaubt der Berichterftatter zwei Einzelnheiten hier fpeciell erwähnen zu follen: die eine ift der von Freeman & Burt erfundene Erdtransport-Apparat, die andere die Erfahrungen, welche mit der Fundirung der Hafendämme des Nordfee-Hafens bei *A (Fig. 105)* gemacht wurden.

Der Bodentransport-Apparat befteht in der Wefenheit darin, dafs das ausgebaggerte Erdreich in das Gehäufe einer Circularpumpe gelangt, dafelbft mit Waffer gemengt und gleichzeitig mit diefem als eine halb flüffige Maffe in eine Rohrleitung eingetrieben wird, welche auf der Wafferfläche fchwimmend erhalten ift, und durch welche das Gemenge bis an die Stelle gedrückt wird, wo man es eben ausgeworfen haben will. Bei dem Nordsee-Canale betrug die Gefammtlänge diefer Röhren oft über 250 Meter und konnten diefelben bis auf mehr wie $1\frac{1}{2}$ Meter oberhalb des Wafferfpiegels über die Dämme gelegt werden, ohne die Wirkfamkeit des Apparates zu beeinträchtigen. Die Rohre find aus Holzgebinden hergeftellt und unter einander durch Schlauchftücke fo verbunden, dafs fie gegenfeitig wie in Gelenken fich bewegen können, und, da fie auf dem Waffer fchwimmen, dem Baggerfchiff auf eine bedeutende Ausdehnung die Manöver geftatten, ohne verlegt werden zu müffen. Die Mifchung betrug zur Hälfte Erde, zur Hälfte

* aber entfchieden zu knapp für die Tauchungsverhältniffe der grofsen Dampfer. Der Canal hat nur 7 Meter Waffertiefe; ein Schiff wie die Britannia, Seite 23, Tafel IV diefes Rapportes, konnte alfo nicht mehr paffiren.

Fig. 106.

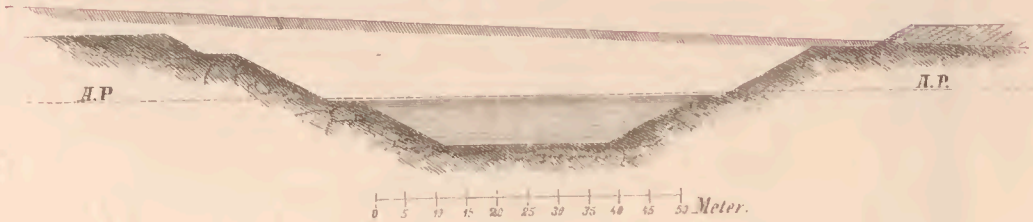
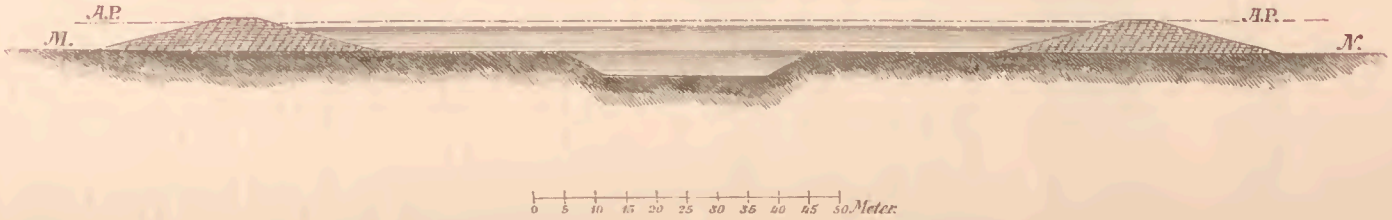


Fig. 107.

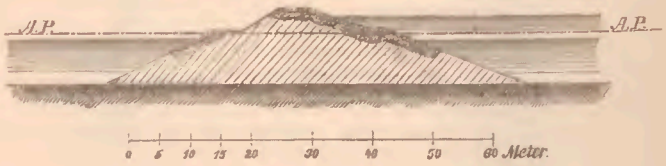


Waſſer; aus der Rohrleitung ausſtrömend, ſetzten ſich die feſten Beſtandtheile raſch nieder und bildeten flache Hügel, deren Höhe und Ausdehnung man ziemlich in der Hand hatte. Die Circularpumpe iſt horizontal, reſpective ihre Achſe vertical disponirt und in der Nähe des Baggerſchiffes unmittelbar unter der Waſſerfläche angebracht. Der Waſſereintritt erfolgt in der Mitte des Circularpumpen-Gehäuſes von unten, der Erdwurf geſchieht durch einen 0·72 Meter weiten Cylinder, deſſen Achſe mit der Triebachſe der Pumpe übereinſtimmt, von oben, und kann der Erdzutritt durch einen nahe der Circularpumpe angebrachten Conus, der Waſſerzutritt durch eine im Saugrohre angebrachte Klappe nach Bedarf regulirt werden.

Derſelbe Bodentransport-Apparat iſt auch an der Sulina-Mündung der Donau mit ſehr günſtigem Erfolge zur Anwendung gekommen und dürfte in all' den Fällen, wo man es mit fein vertheilbarem Erdreiche zu thun hat, ſich bewähren. Der Gedanke der Miſchung mit Waſſer behufs Weitertransportirung des gebaggerten Erdreichs iſt ſchon bei den früheren Bodentransport-Apparaten zur Anwendung gekommen. In dieſen Fällen wurde jedoch immer die gebaggerte Erde in eine offene, ſchwach geneigte Rinne gebracht und daſelbſt von einem künſtlich eingeleiteten kleinen Waſſerſtrome mitgeriſſen. Bei dem Apparat von Freeman & Burt wird das Gemenge in geſchloſſenen Röhren vorwärts gedrängt und iſt der Apparat, welcher die Miſchung zwiſchen Erdreich und Waſſer bewerkſtelligt, gleichzeitig auch der Apparat, welcher dieſes Gemenge weitertreibt. Dieſer Grundgedanke könnte nach dem Erachten des Berichterſtatters weiter ausgebildet werden und in ſolchen Terrains, wo das gebaggerte Erdreich, wie bei ſchlammigem Untergrunde, fein vertheilt iſt, eine Transformation der jetzigen Baggervorrichtungen zur Folge haben; indem es recht gut denkbar iſt, daſs für die Ausbaggerung in ſolchem Terrain die horizontale Circularpumpe, etwa im Kielraume des Baggerſchiffes oder noch tiefer, eventuell verſenkbar disponirt werde, das Saugrohr dieſer Pumpe direct zum Schlamme des auszubaggernden Untergrundes niedergeführt und, auf dieſen wie eine Art Schlammpumpe wirkend, den Schlamm gleichzeitig mit einem entſprechenden Waſſerquantum, welches mitgeriſſen wird, miſcht und halbflüſſig über Waſſer bringt. Da in ſolchem Falle das mitgeriſſene Waſſer jedenfalls bis zum Waſſerſpiegel in hydroſtatiſchem Gleichgewichte gehalten iſt, ſo würde die aufgewandte Arbeit lediglich zur Hebung des ſpecifiſch ſchweren Schlammes ſich verwenden und das Kraftforderniſs kein übertriebenes werden. Solche Baggervorrichtungen würden namentlich zur Ausbaggerung vorhandener Hafenbaſſins vortheilhaft ſich erweiſen und in manchen Fällen die jetzigen, ziemlich unhantigen Baggerſchiffe günſtig erſetzen.

Was die Hafendämme des Nordſeecanales bei *A Fig. 105* anbelangt, ſo ſind dieſelben bis zum Niveau des mittleren Fluthwechſels dem ganzen Querſchnitte nach aus künſtlichen Blöcken hergeſtellt und von da ab außen mit künſtlichen Blöcken verkleidet, innen mit Beton ausgefüllt. In beiſtehender *Fig. 109*

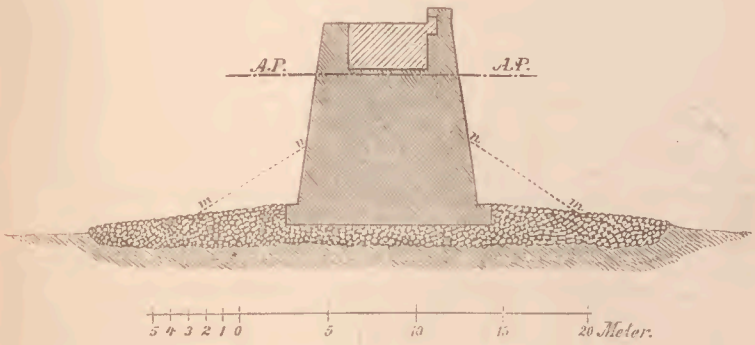
Fig. 108.



welche das Profil eines ſolchen Hafendammes veranſchaulicht, ſtellt die dunkelſchraffirte Stelle den Theil des Querſchnittes, welcher aus künſtlichen Blöcken, die lichtſchraffirte Stelle den Theil dar, welcher durch Betonfüllung hergeſtellt

ift. Man dachte im Anfang, da der Untergrund Meeresfand ift, die Blöcke unmittelbar auf dem natürlichen Untergrunde, dem vorgefchriebenen Dammprofile entfprechend, auflagern zu können. Bei heftigen Sturmfluthen jedoch wurden folche Maffen Sand fortgetragen, dafs die aufgeführten Werke zum Theile wieder einftürzten. Man verfuchte es daher, zuerft eine unterfte Lage von Betonblöcken herzuftellen, welche man einfach auf den Sand legte, um abzuwarten, dafs die Stürme diefe Blöcke in den Grund einwühlen, und diefe fomit nach einiger Zeit eine folide Grundlage für die folgenden, regelrecht aufzuführenden Schichten abgeben würden. Diefes Verfahren erwies fich jedoch als zu langfam und führte zu dem Syfteme der Steinfchüttungen, welches hier allerdings fehr koftfpielig fich geftalten mufste, weil der rheinifche Bafalt, aus welchem hier die Steinwürfe herzuftellen waren, aus grofser Ferne beigefchafft werden mufste. Aus Rückficht diefer Koftfpieligkeit wurde auch zuerft der Steinwurf auf eine kleinere Breite, als die *Fig. 109* zeigt, hergeftellt und mit künftlichen Blöcken umrahmt. Diefe Methode wurde aber bald wieder aufgegeben und fchliefslich die Steinanfchüttung, wie *Fig. 109* veranfchaulicht, auf eine Breite von über 30 Meter hergeftellt und ein Jahr lang den Wirkungen des Sturmes und des Wellenfchlages ausgefetzt, bevor mit der Errichtung des Mauerwerkes, refpective mit der Legung der künftlichen Blöcke begonnen wurde. Nach Fertigftellung der Dämme werden die Steinwürfe wahrfcheinlich nach den Linien *m n* der *Fig. 109* ergänzt werden.

Fig. 109.



Diefs bezüglich der Profile der Hafendämme. Was deren Bau-Ausführung im Sinne ihrer Längenrichtung anbelangt, fo wurde von allem Anfange von der Küfte gegen die See vorgefchritten. Da aber die Brandung an der niederländifchen Küfte ungleich heftiger auftritt, als an der englifchen, und den Bau der Hafendämme von den Land-Enden aus ungemein erfchwert, kam man auf den Gedanken, ein Stück des nördlichen Dammes in Geftalt einer Infel inmitten der See herzuftellen, um von hier landwärts vorgehen zu können. Zwifchen der künftlichen Infel und dem Damm-Ende am feften Ufer entftand jedoch eine fo heftige Strömung, dafs zuletzt das ganze Werk unterwafchen worden wäre, wenn man nicht rechtzeitig unter Anwendung beinahe des doppelten Profils und mit fehr erheblichen Koften die Oeffnung bis zur Niedrig-Wafferhöhe mit Betonblöcken zugeworfen hätte. Dafs man nach diefer Erfahrung nicht wieder von der See gegen das Land, fondern vom Land gegen die See gearbeitet hat, ift felbftverftändlich.

Schlufsbemerkung.

Von dem Programme, welches der Berichterftatter in der Ueberficht diefes Rapportes entwickelt hat, hat er vorftehend nur vier Theile, nämlich die Schiffe, die Schiffsmafchinen, die Leuchtthürme und die Häfen behandelt, und würden fonach noch drei Theile, der nautifche Theil, Fifcherei- und Rettungswefen und das Confulats- und Verficherungswefen, erübrigen.

Es wäre fehr zweckmäfsig, wenn Jemand, dem diefe drei erübrigenden Gebiete geläufig find, deren Behandlung unternehmen und das vorftehende Elaborat ergänzen wollte.

Um indefs dem nicht fachkundigen Lefer wenigftens eine Idee von der allgemeinen Bedeutung diefer hier fehlenden Theile zu geben und feinen Ueberblick über das Gefammtgebiet des Marinewefens zu erleichtern, fei nachftehend der Entwurf mitgetheilt, deffen Durchführung der Berichterftatter für die Fertigftellung feines vorftehenden Rapportes in Vorfchlag bringen würde.

A) Bei Behandlung des nautifchen Theiles, entfprechend dem in der Ueberficht gewählten Titel: „Die Mittel zur Orientirung des Schiffsführers auf offener See", zunächft die Principien der Ortsbeftimmung bei klarem Himmel, wozu die fchlichteften Notionen der Aftronomie genügen, in Kürze aufftellen und diejenigen wenigen beften unter den vielen ausgeftellt gewefenen Apparaten aufführen, von welchen jeder als ein Typus der ganzen Claffe folcher Apparate dienen kann. Sodann diejenigen beften Mittel (Loggs) und Projecte angeben, welche in Vorfchlag gebracht wurden, um die effective Gefchwindigkeit des Schiffes und deffen zurückgelegten Weg zu beftimmen.* Aus der Combination der zwei Mittel, nämlich die Ortsbeftimmung bei klarem Wetter und Beftimmung des zurückgelegten Weges, quafi die Periode durchmachen, wo ein Schiff von einer Region, innerhalb welcher klares Wetter herrfcht und die Orientirung eine fehr genaue fein kann, in eine andere Region übergeht, wo dichter Nebel die Ausficht nach den Sternen behindert, und das Schiff nur auf feinen Compafs und die Apparate zur Beftimmung feiner Gefchwindigkeit angewiefen ift. Sodann einige Angaben über die herrfchenden Winde und Strömungen, welche befonders den Segelfchiffen für den zweckmäfsigften Weg, den fie jeweilig einzufchlagen haben, mafsgebend find. Dem eine kurze Erörterung der Principien folgen laffen, nach welchen die Kraft und Richtung ermeffen wird, mit der ein Schiff von beftimmter Segelfläche, von beftimmter Neigung der Segelflächen gegen die Windrichtung und von beftimmter Diftanz der verfchiedenen Segelreihen vorwärts getrieben wird, und endlich in Kürze die Vor-, Nachtheile und Bedingungen der gleichzeitigen Wirkfamkeit von Segeln und Dampfmafchinen auf einem mit Hilfsfegeln ausgeftatteten Dampffchiffe und auf einem mit einer Aushilfsmafchine verfehenen Seefchiffe feftftellen.

B) Bei Behandlung der Fifcherei die Fragen in Anbetracht ziehen: „Welches ift der relative Werth der wichtigften Fifchforten als Nahrungs-

* Siehe übrigens darüber den gelehrten Bericht „Wiffenfchaftliche Inftrumente" von Profeffor Lippich, Tinter und Ditfcheiner, Heft 60 des „officiellen Berichtes", wo viele der hier angeregten Fragen ihre Erörterung finden.

mittel? Welches sind die Mittel zur Förderung der Zucht der besonders nützlichen Fische oder Seethiere? Welches sind die Mittel, um die gefangenen Fische in möglichst gutem Zustande bei warmem Wetter auf so grosse Entfernungen, als z. Z. Wien von Triest, oder Pest von Fiume gelegen ist, zu transportiren (hierbei Beispiele besonders aus England vorbringend) und welches sind die Mittel (Fischmarkthallen, Räucherung, Einsalzung, Conserven), um die gebrachten Fische für die von den Seeküsten weit entfernten Bewohner eine Zeit hindurch geniessbar zu erhalten?" * Dem in Kürze eine Beschreibung der in der österreichischen Abtheilung ausgestellt gewesenen Methoden zur Bereitung von Kochsalz aus Seewasser folgen lassen. Bezüglich des Rettungswesens: Zweck der hierfür bestehenden menschenfreundlichen Institution, Beschreibung der in der französischen, italienischen, österreichischen und deutschen Abtheilung ausgestellt gewesenen Rettungsgeschosse und Rettungsboote, besonders der von der Bremer Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger ausgestellt gewesenen Rettungsapparate und Handhabung derselben.

C) Bei Behandlung des Consulats- und Versicherungswesens endlich die Aufgabe sich stellen, aus den Erfahrungen und Daten, welche die Ausstellung geboten, den Exporteur in spe zu orientiren: *a)* Wie eine Waare eingepackt werden muss, damit sie, ohne während des Transportes zur See zu verderben oder Schaden zu erleiden, an ihren Bestimmungsort gelangen kann. *b)* Welche Mittel zur Verfügung stehen, um für den Fall, als eine richtig verpackte und richtig versandte Waare während des Transportes verdorben würde oder verloren ginge, den Schuldigen zu eruiren und Schadenersatzansprüche geltend zu machen. *c)* Welche Wege das heutige Consulatswesen dem Exporteur bietet, um für den Fall, als die von ihm richtig verpackte und richtig versandte Waare dem Adressaten richtig übergeben wurde, seine Ansprüche gegen den Empfänger geltend zu machen, wenn dieser in Folge Unredlichkeit keine Zahlung leisten will. *d)* Welchen Einfluss ein Bankwesen, demzufolge der Exporteur auf Grundlage des Schiffsconnaissements ein Tratta auf den überseeischen Adressaten sofort begeben könnte, auf die Hebung des Exportes hätte und wie diesbezüglich sowie bezüglich der Warrants in England vorgegangen wird. *e)* Welche zweckmässigen Veränderungen im Versendungs-, Versicherungs- und Consulatswesen aus den vorhandenen Mängeln sich folgern liessen; endlich *f)* wie speciell für Oesterreich-Ungarn aus den Expeditionen, welche die beiderseitigen Regierungen durchführen liessen (die Novara-Reise unter Admiral v. Wüllerstorff und die ostasiatische Expedition unter Admiral von Petz) noch nachträglich der möglichste Nutzen zu Gunsten des überseeischen Handels gezogen werden könnte.

Wien, den 15. Februar 1874.

Alexander Friedmann,
Civilingenieur.

---

* Siehe C. Warhanek: Conserven, Extracte und Fleischwaaren. Heft 23 des officiellen Berichtes.

FRISIA

Fig. 1.

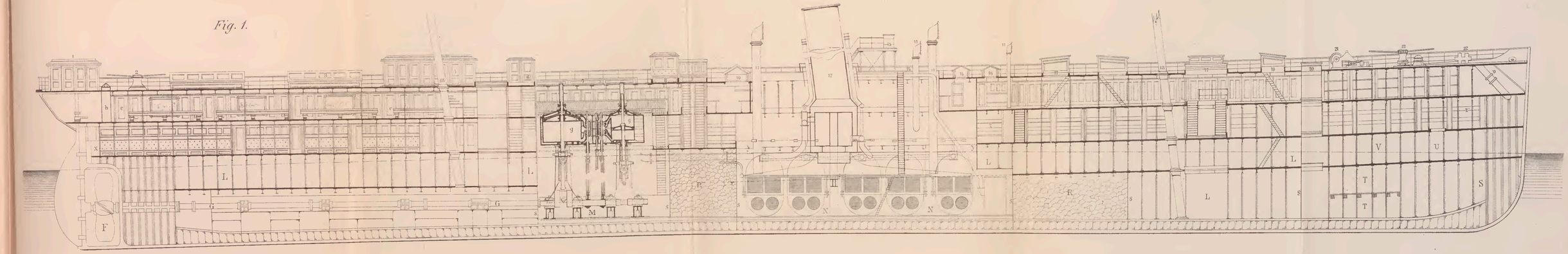
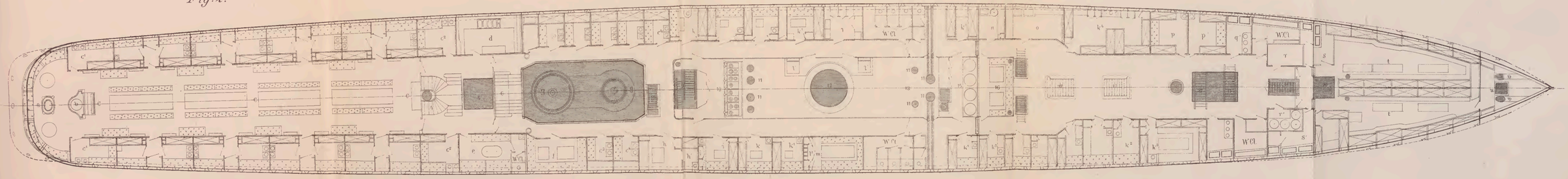


Fig. 2.



engl. Fuss.

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

POLLUX

Fig. 1.

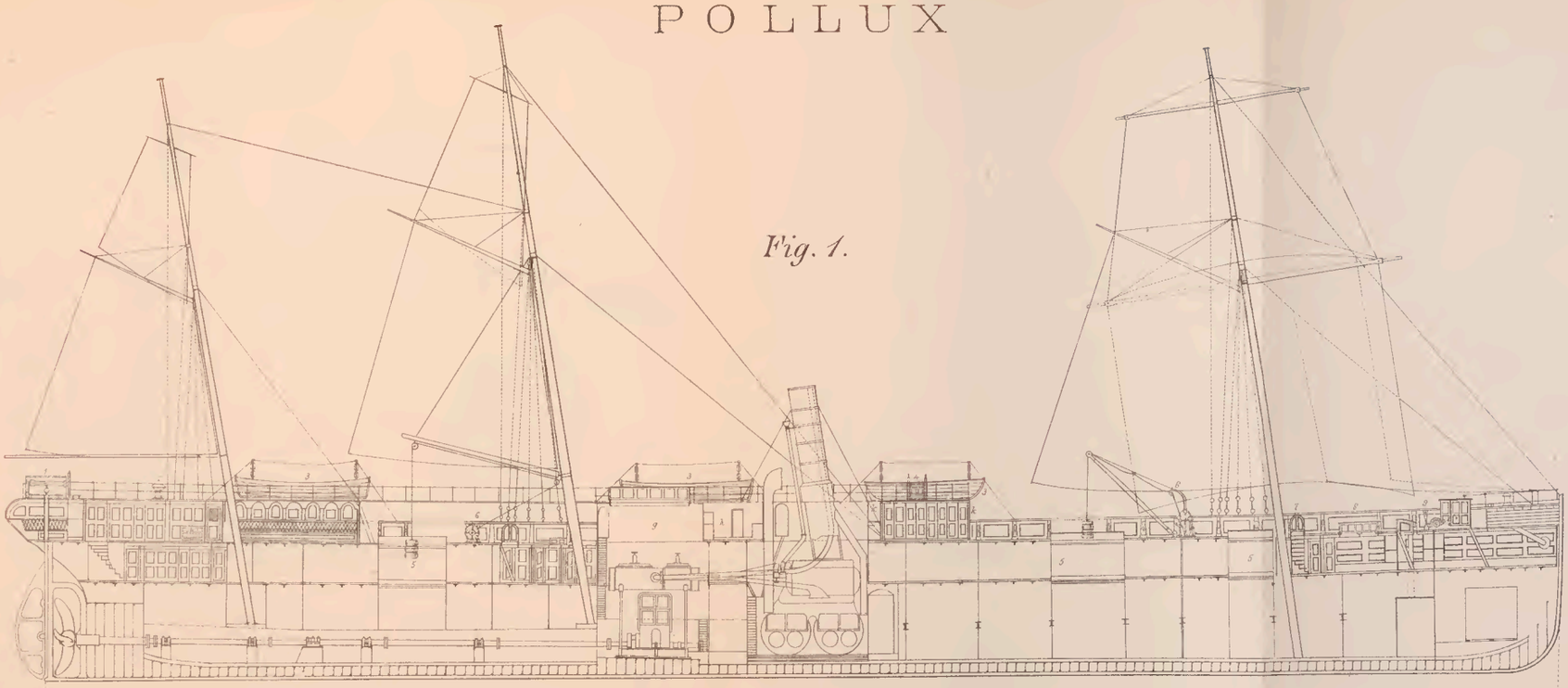


Fig. 2.

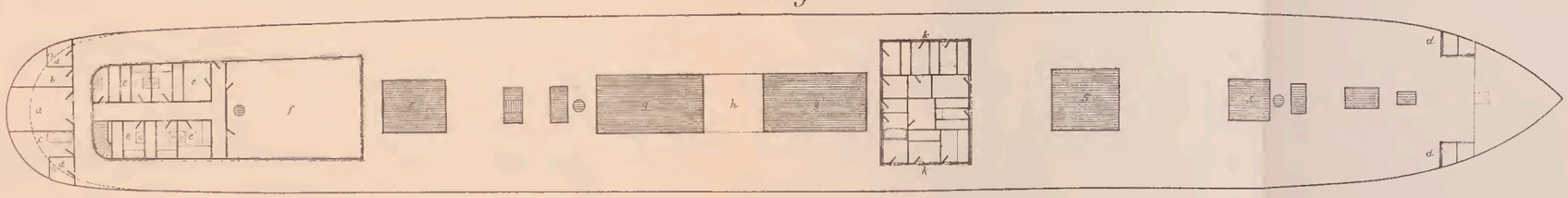
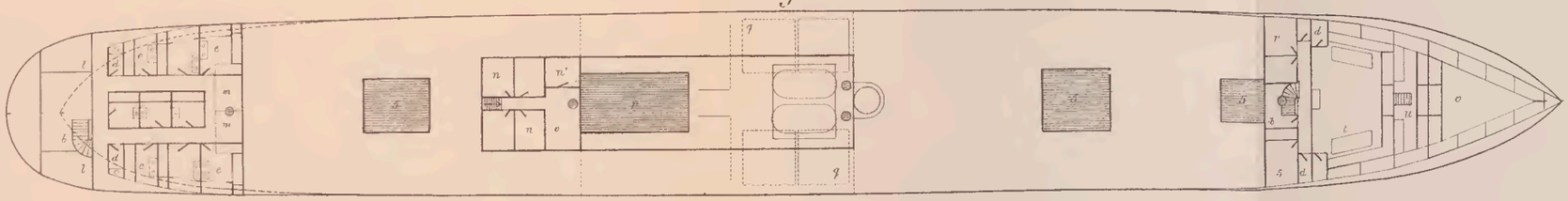


Fig. 3.

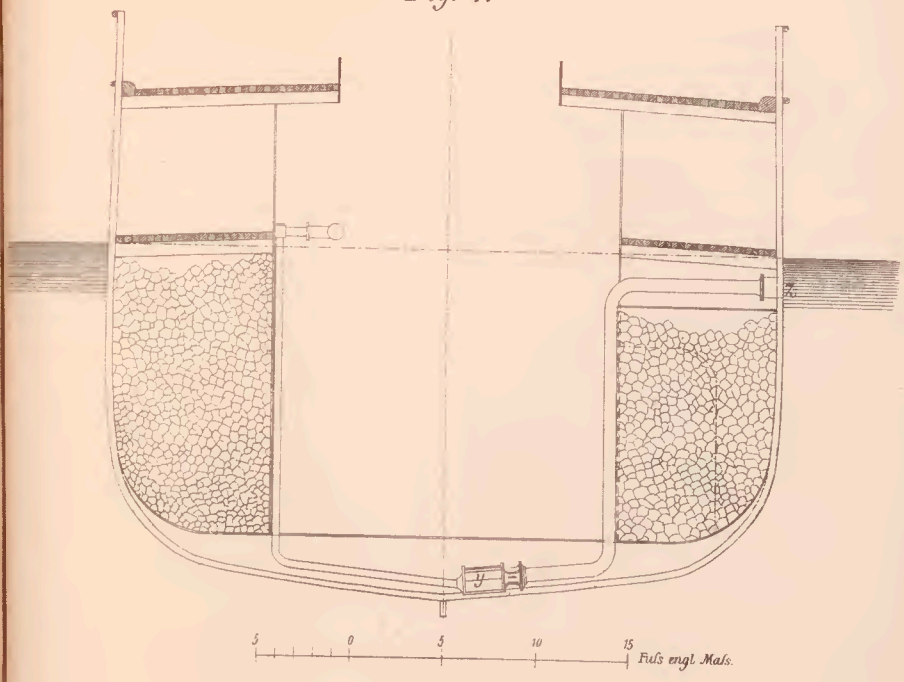


10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Fuſs engl.

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

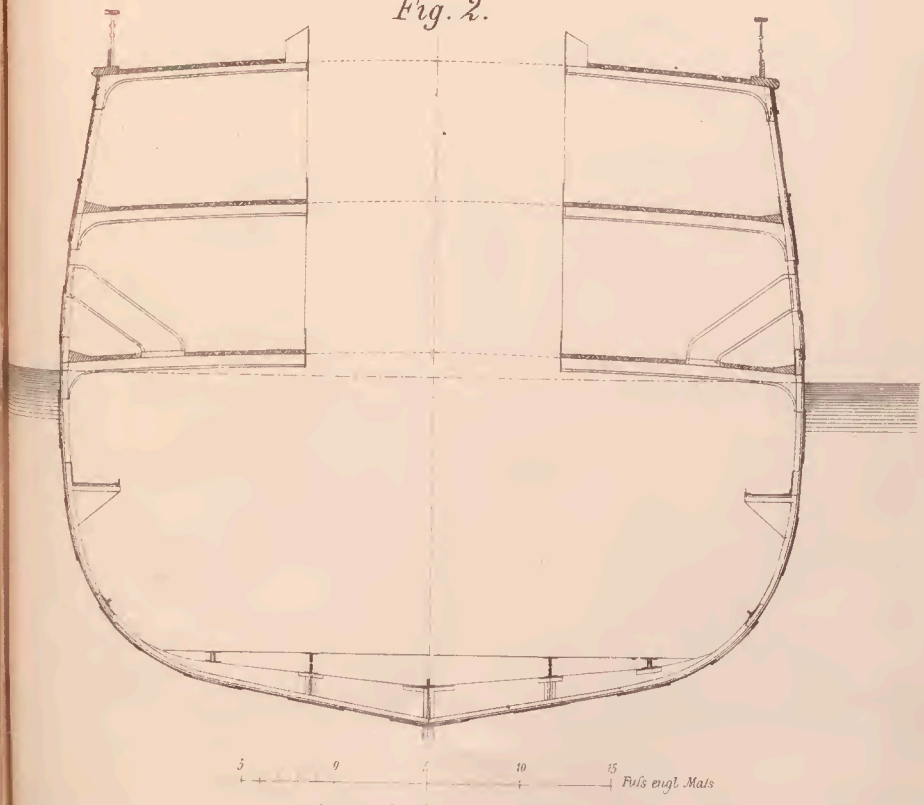
POLLUX

Fig. 1.



FRISIA

Fig. 2.



Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

BRITANNIA

Fig. 1.

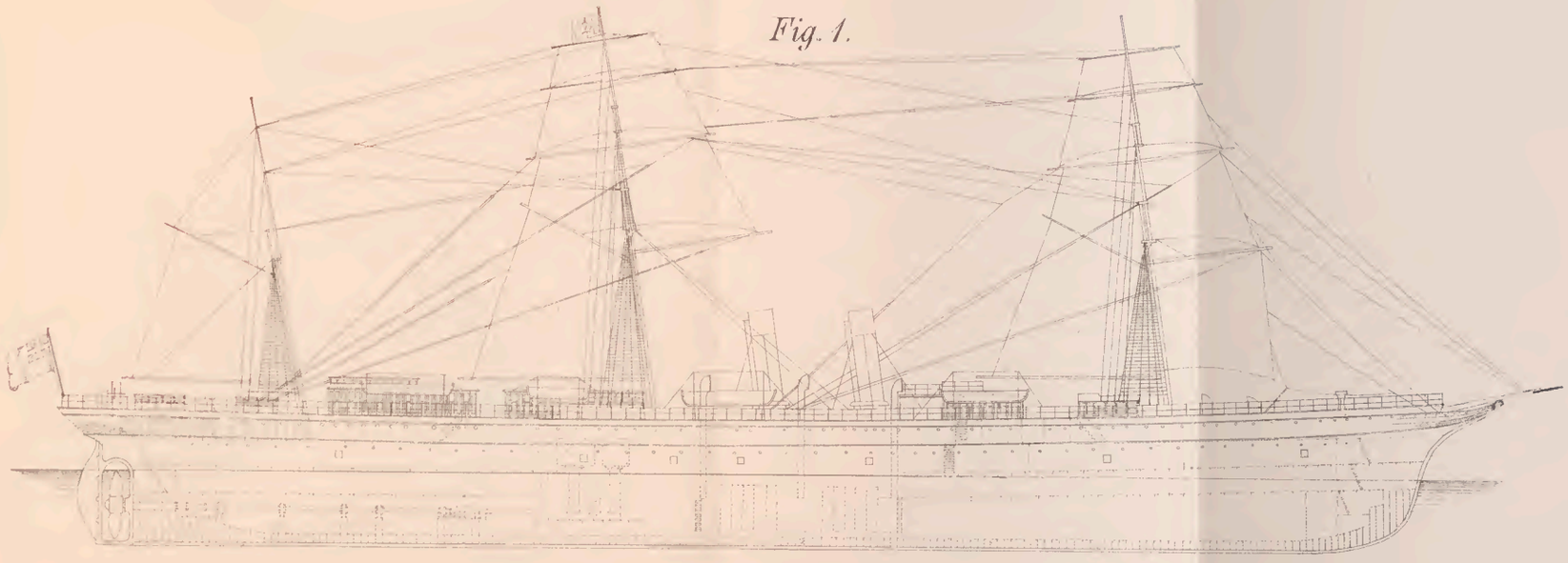


Fig. 2.

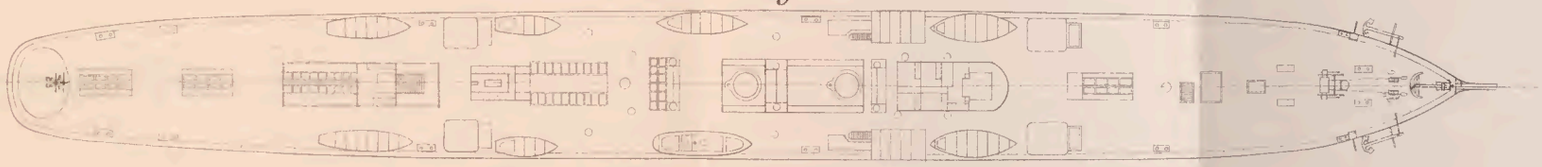


Fig. 3.

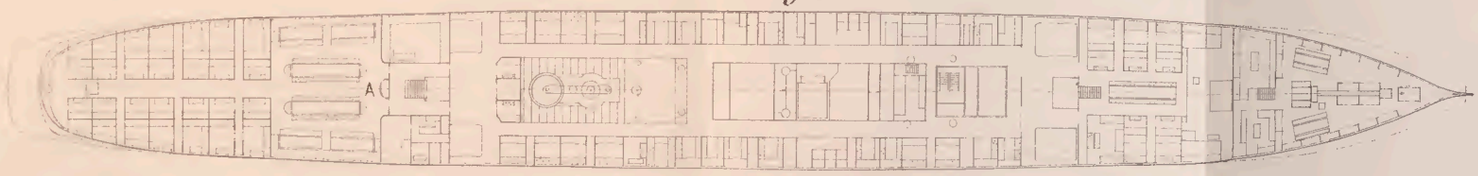
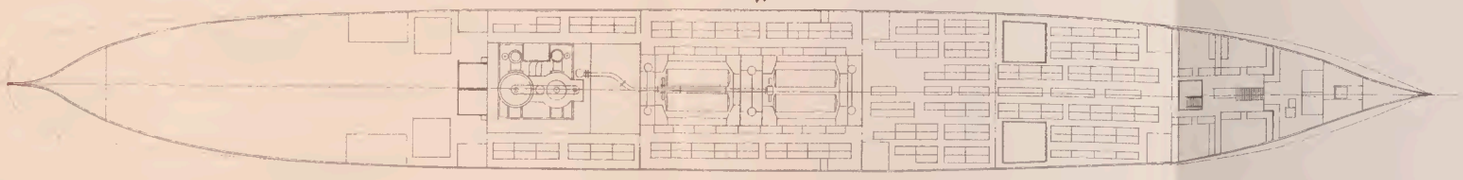


Fig. 4.



0 5 10 15 20 40 60 80 100 engl. Fuſs

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ERZHERZOG ALBRECHT

Fig. 1.

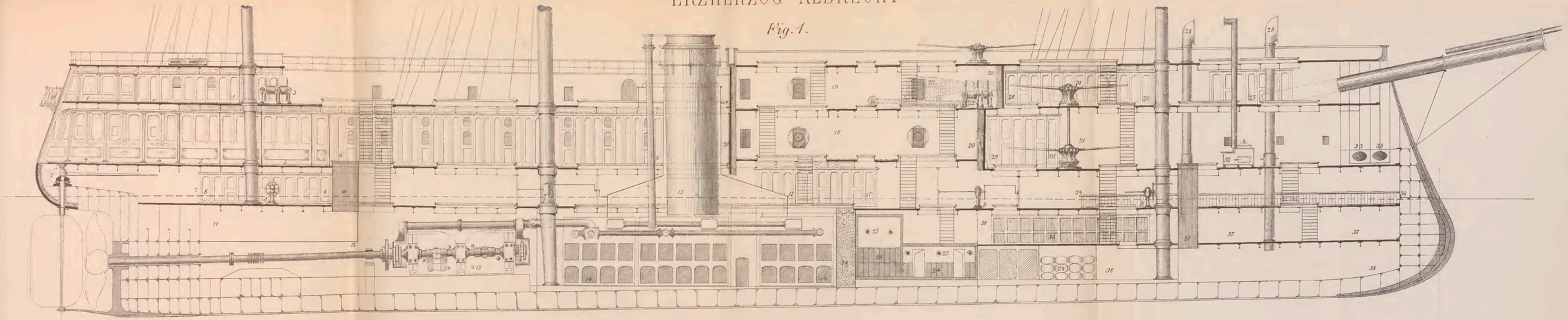
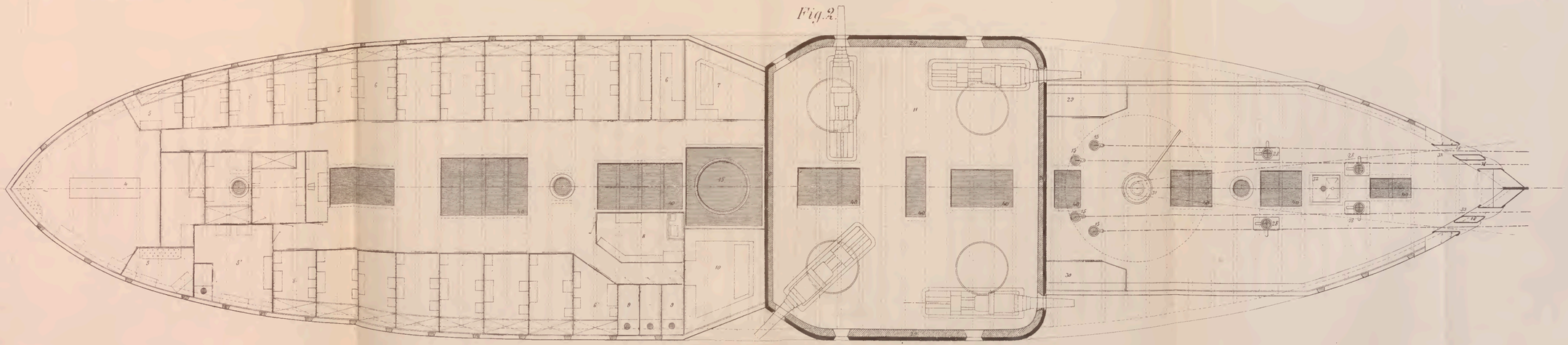


Fig. 2.



Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ALBRECHT

Fig. 1.

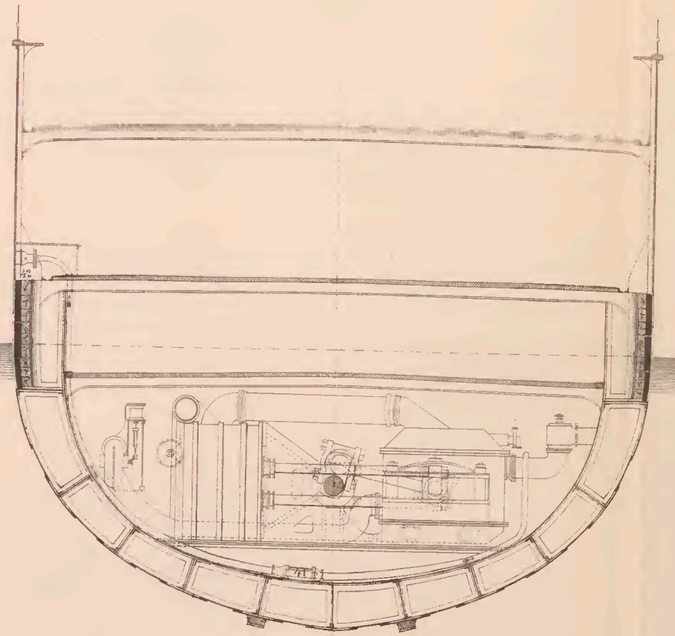


Fig. 2.

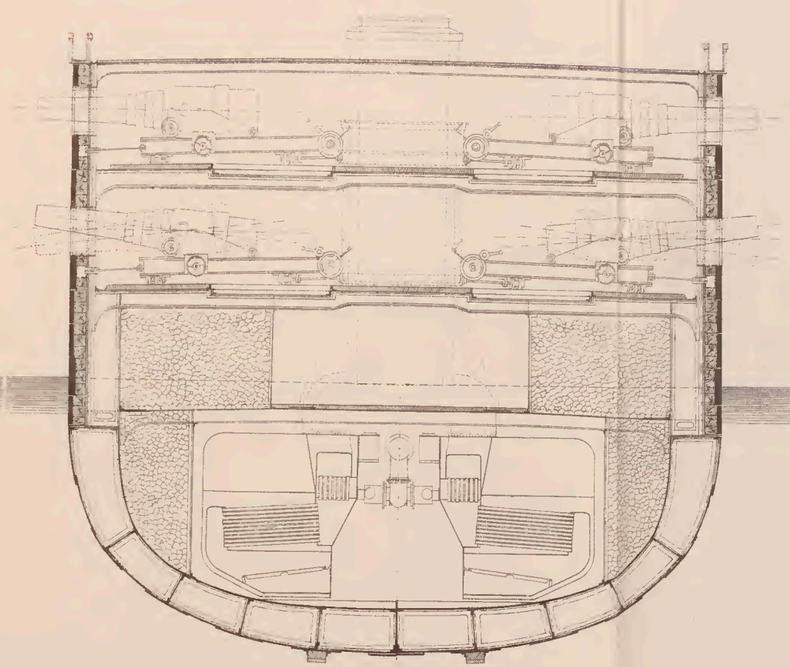
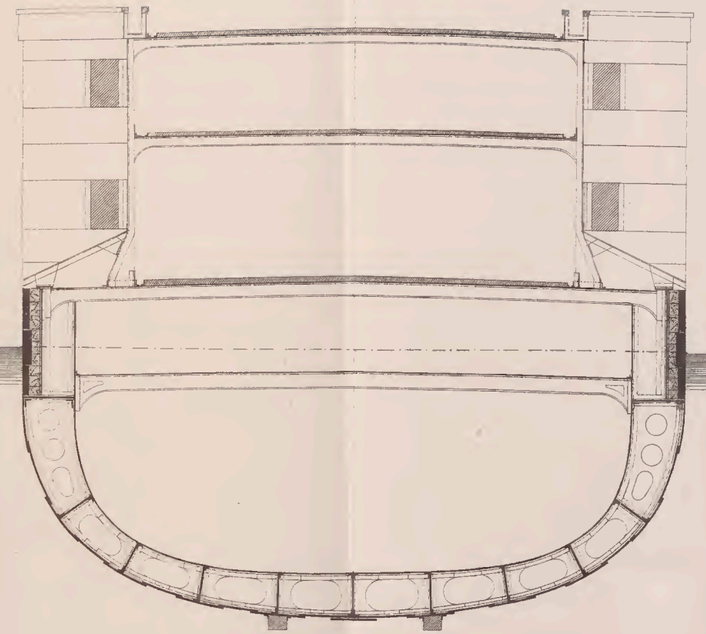
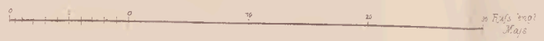


Fig. 3.





Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ORIENT

Fig. 1.

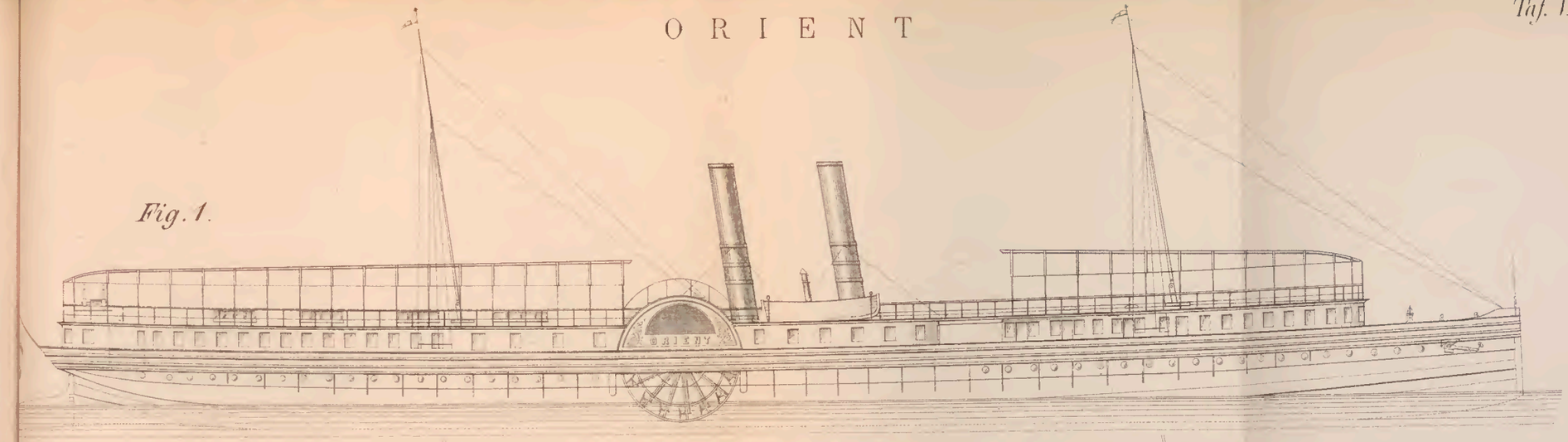


Fig. 2.

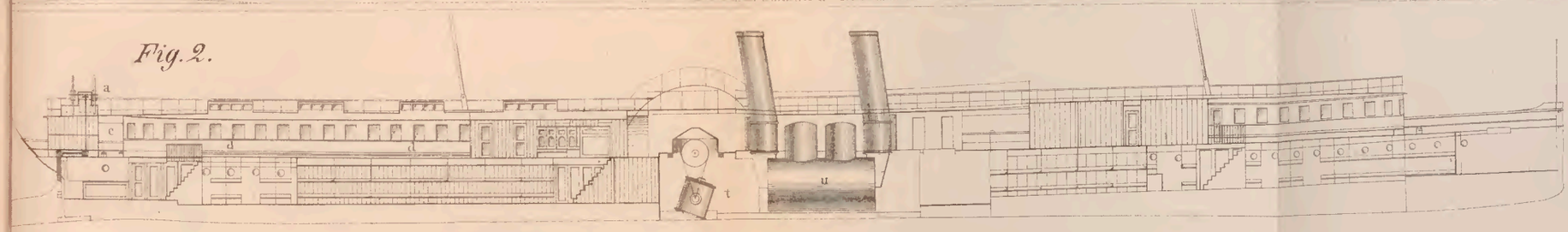


Fig. 3

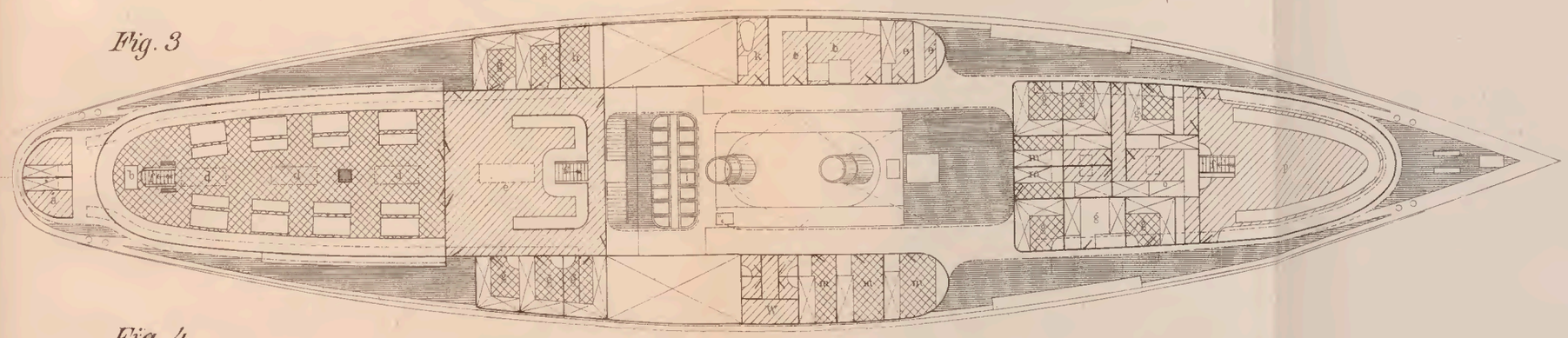
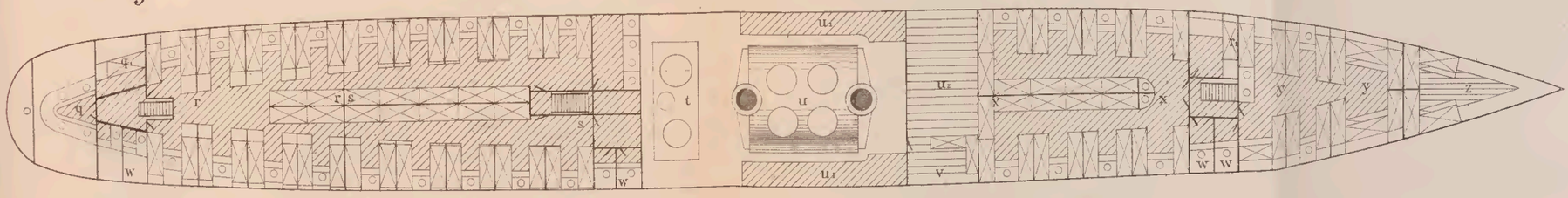


Fig. 4.



Aus der k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

LEITHA.

Fig. 1

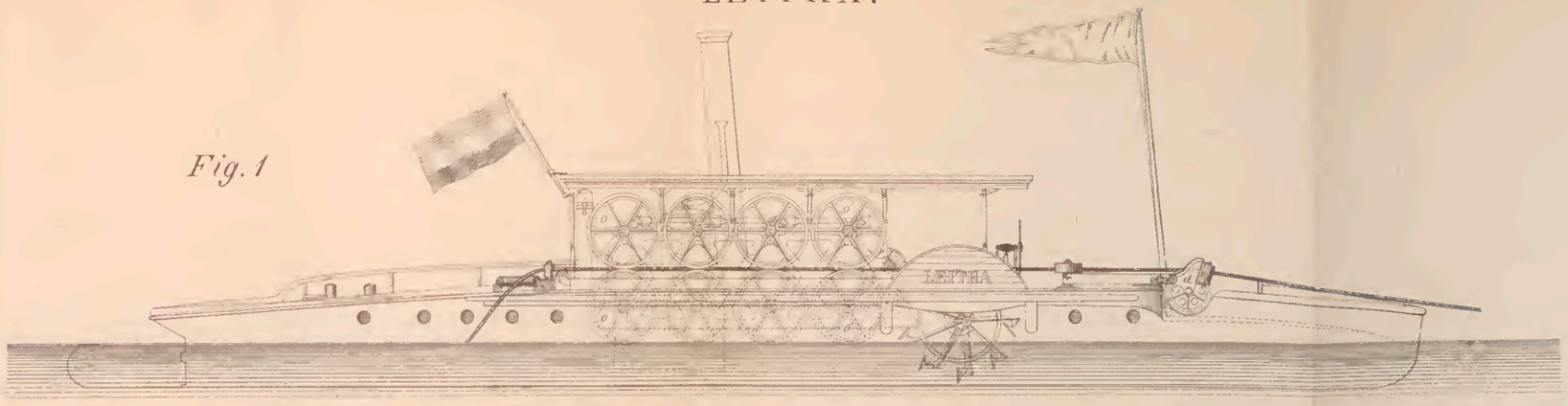


Fig. 2.

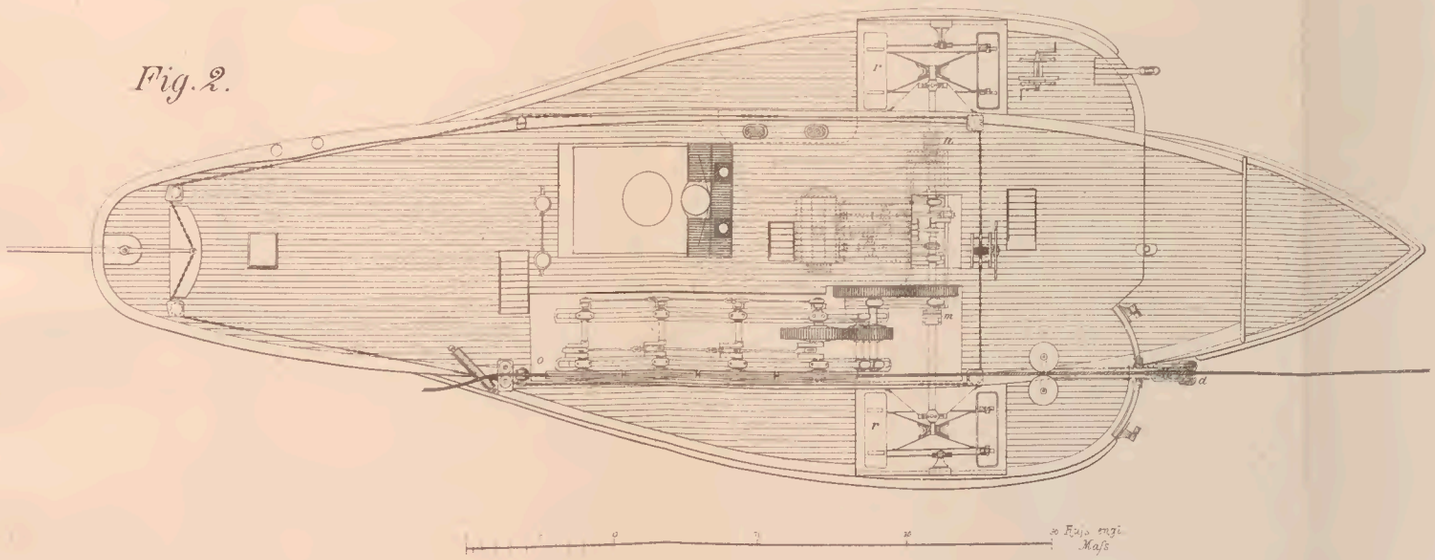
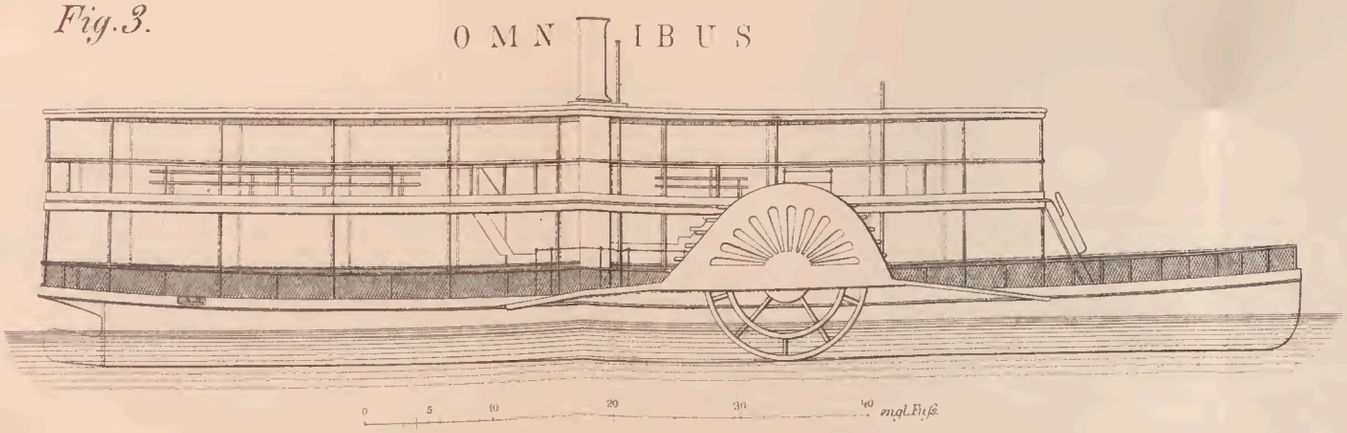


Fig. 3.

OMNIBUS



Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

JPOLY

Fig. 1.

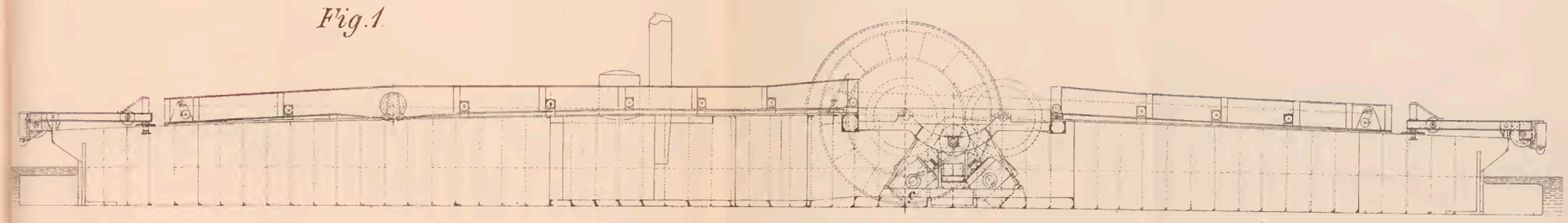


Fig. 2.

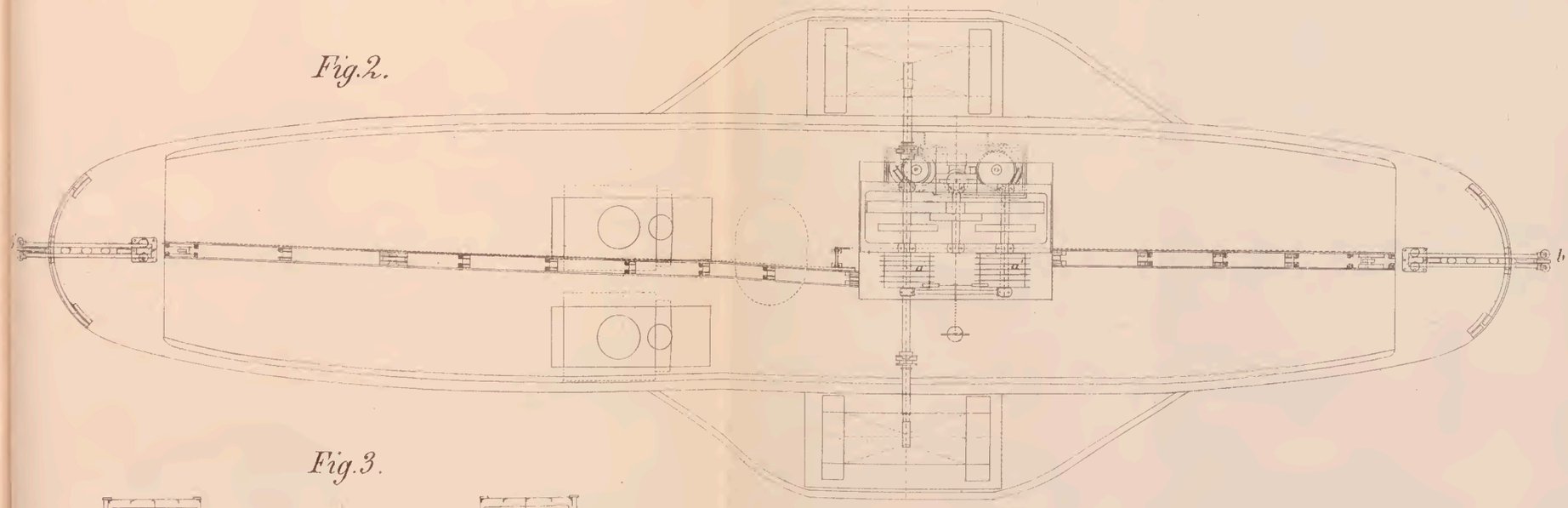
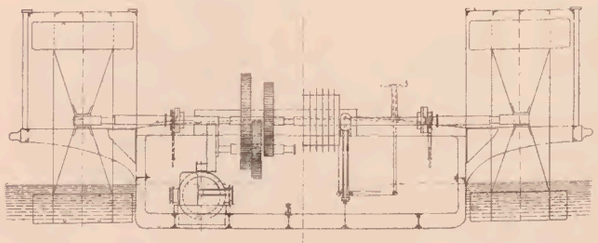


Fig. 3.



Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

MAROS

Fig. 1.

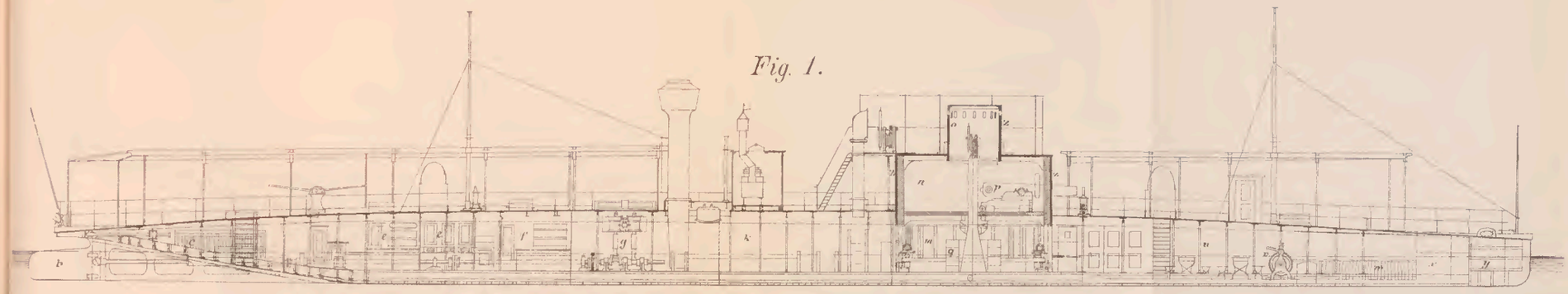


Fig. 2.

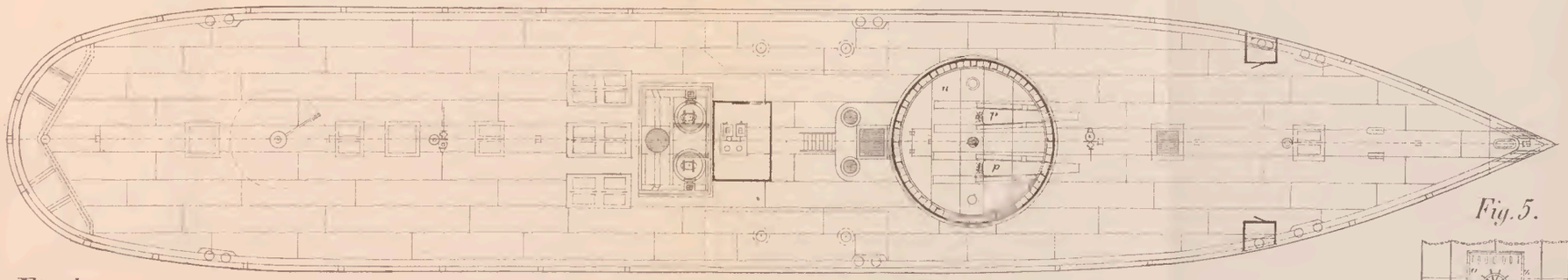


Fig. 5.

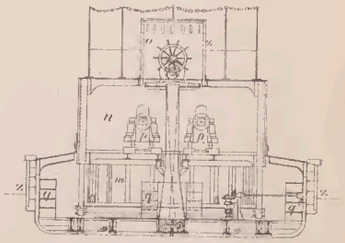


Fig. 4.

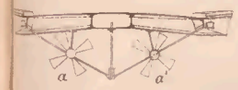
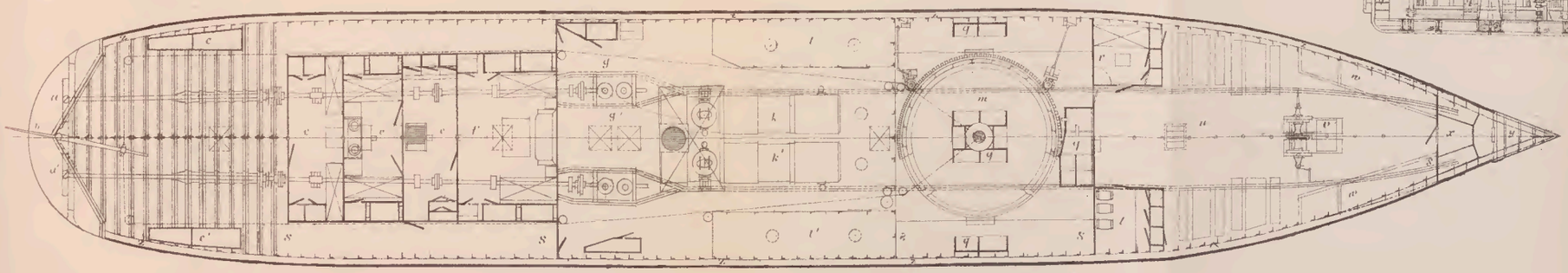


Fig. 3.



10 0 10 20 30 40 50 60 Fuſs engl. Maſs

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

POLLUX.

Fig. 1

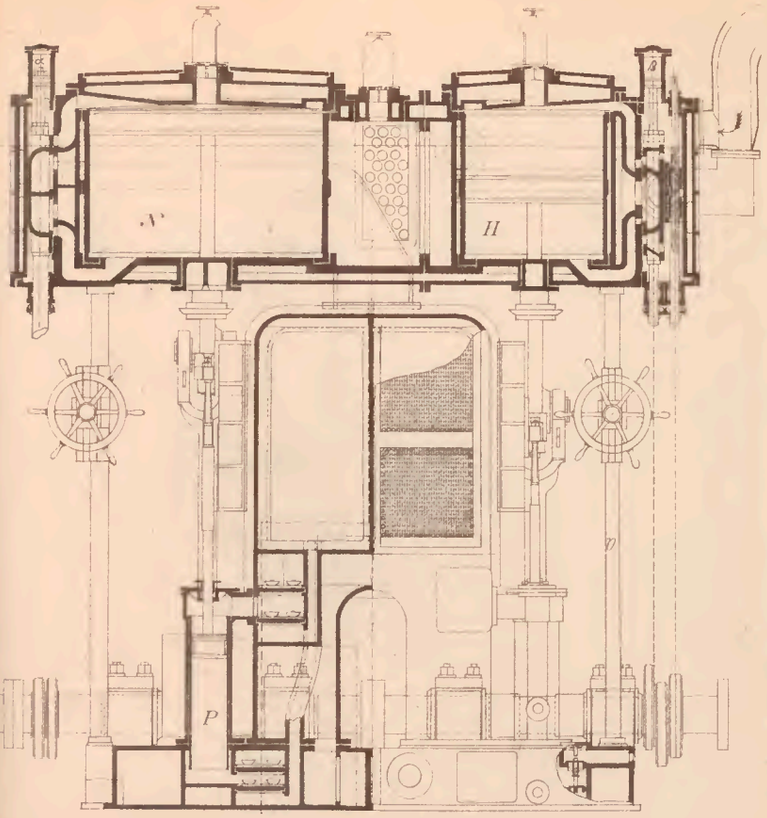


Fig. 3.

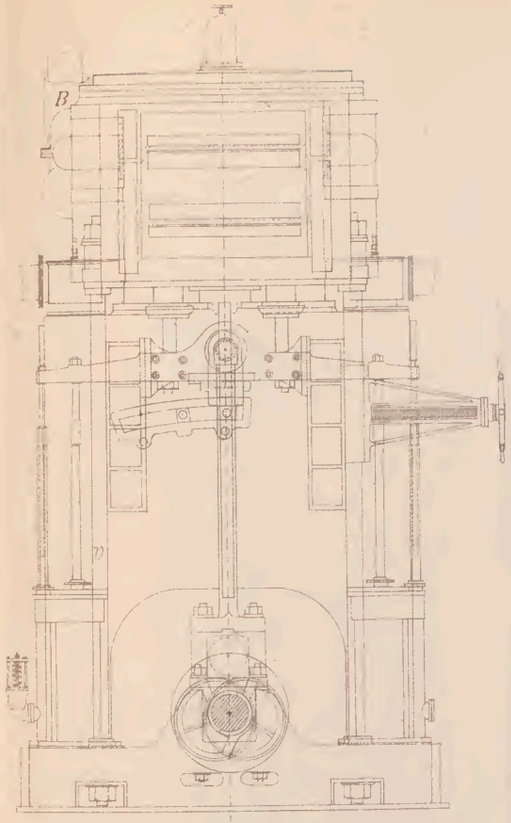


Fig. 2.

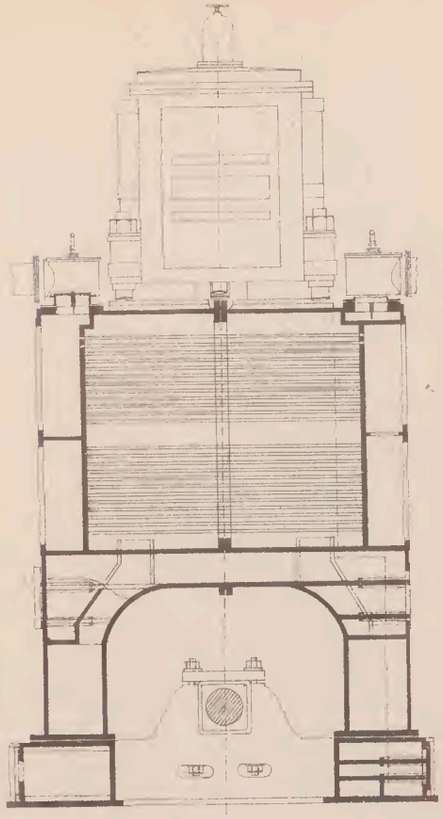


Fig. 4.

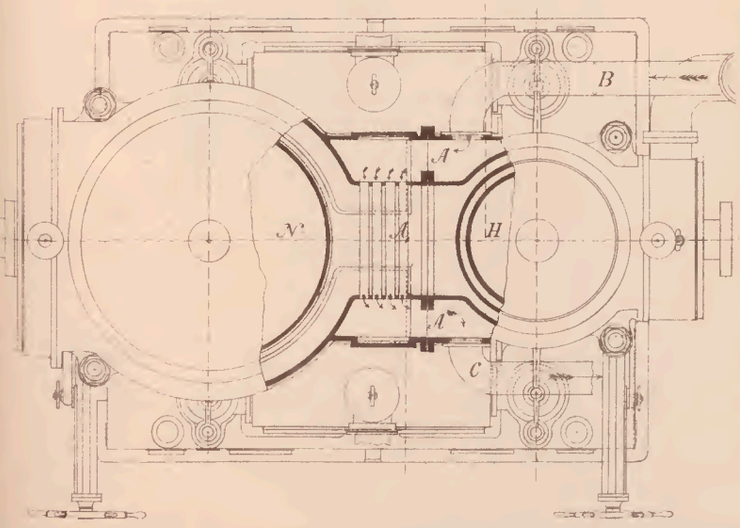
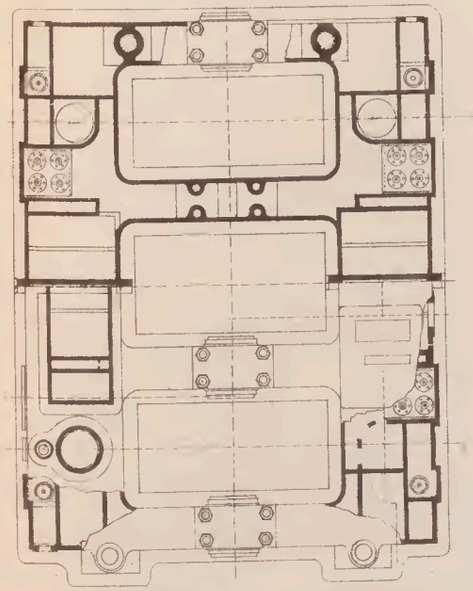


Fig. 5.



Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 1.

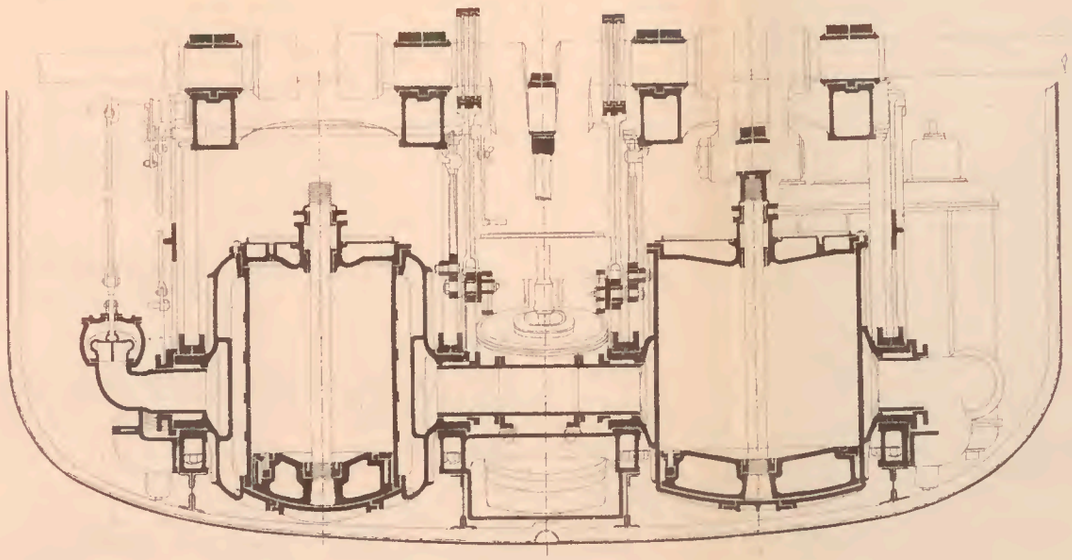


Fig. 2.

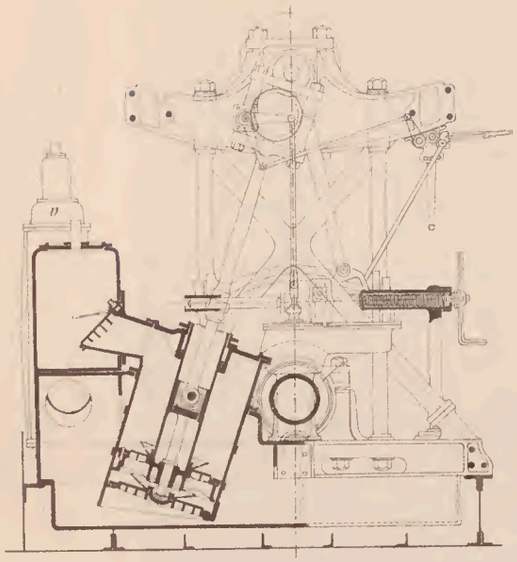


Fig. 3.

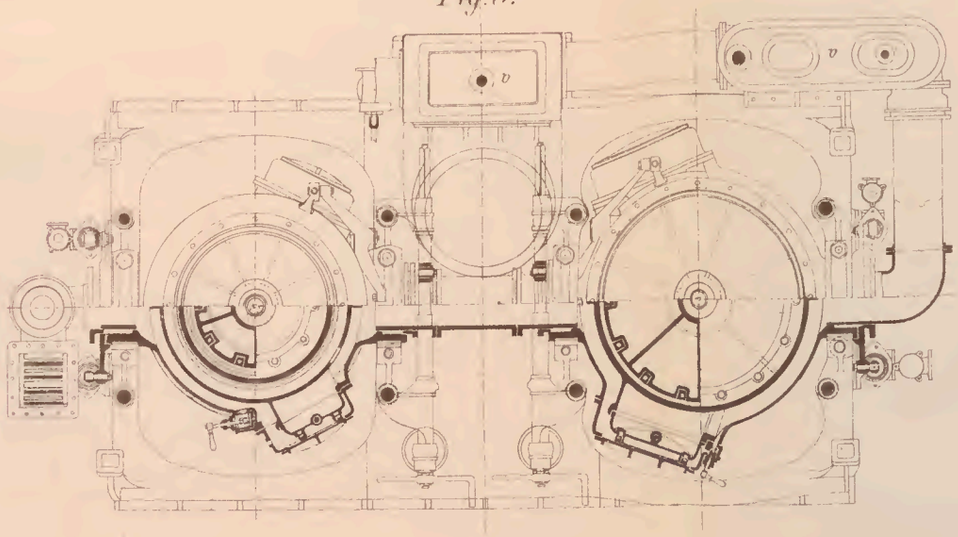


Fig. 4

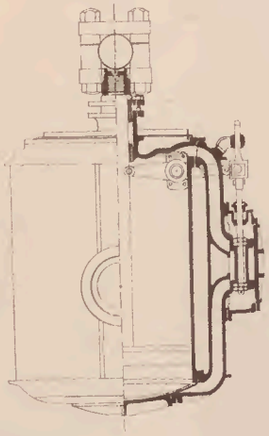
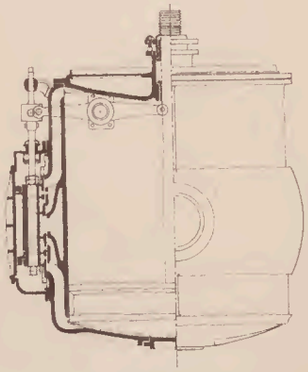
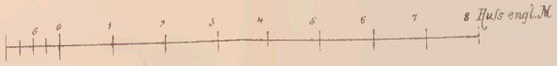


Fig. 5.





Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Fig. 1.

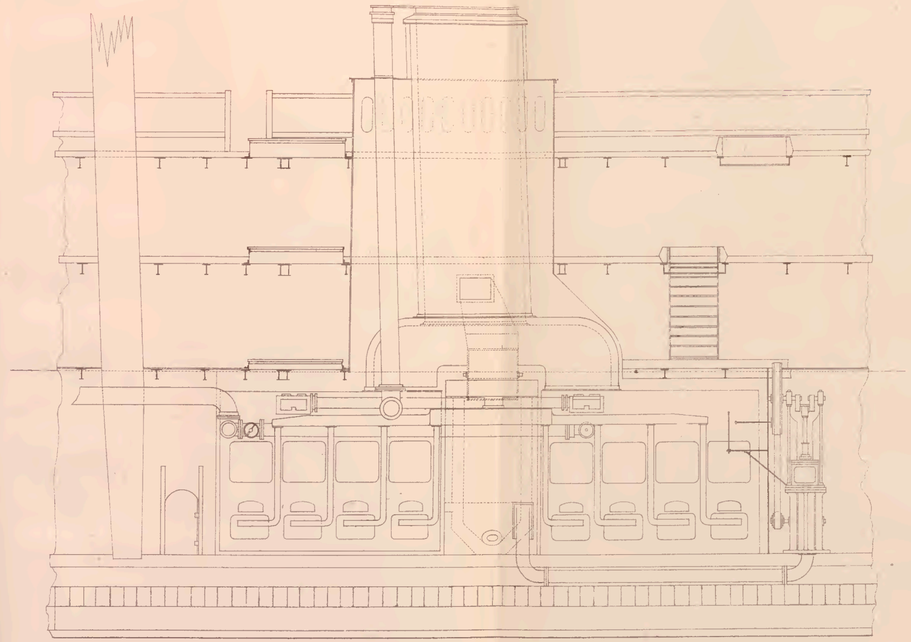


Fig. 2.

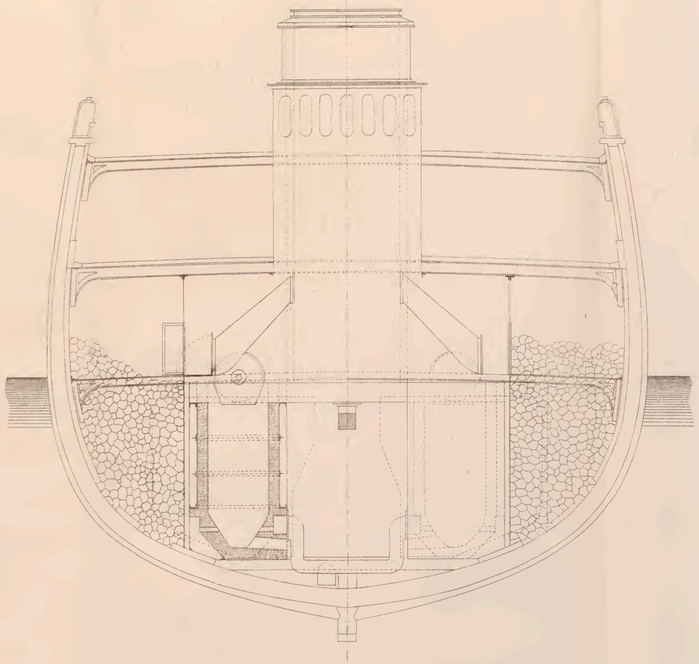
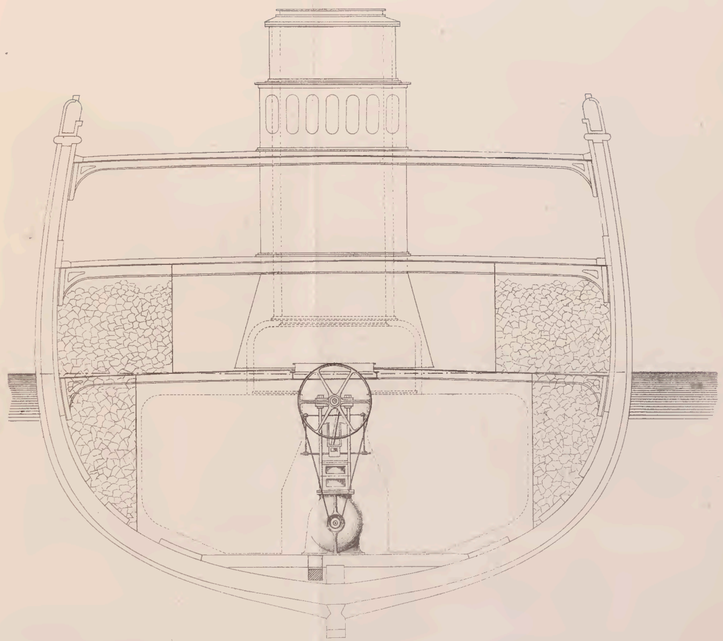
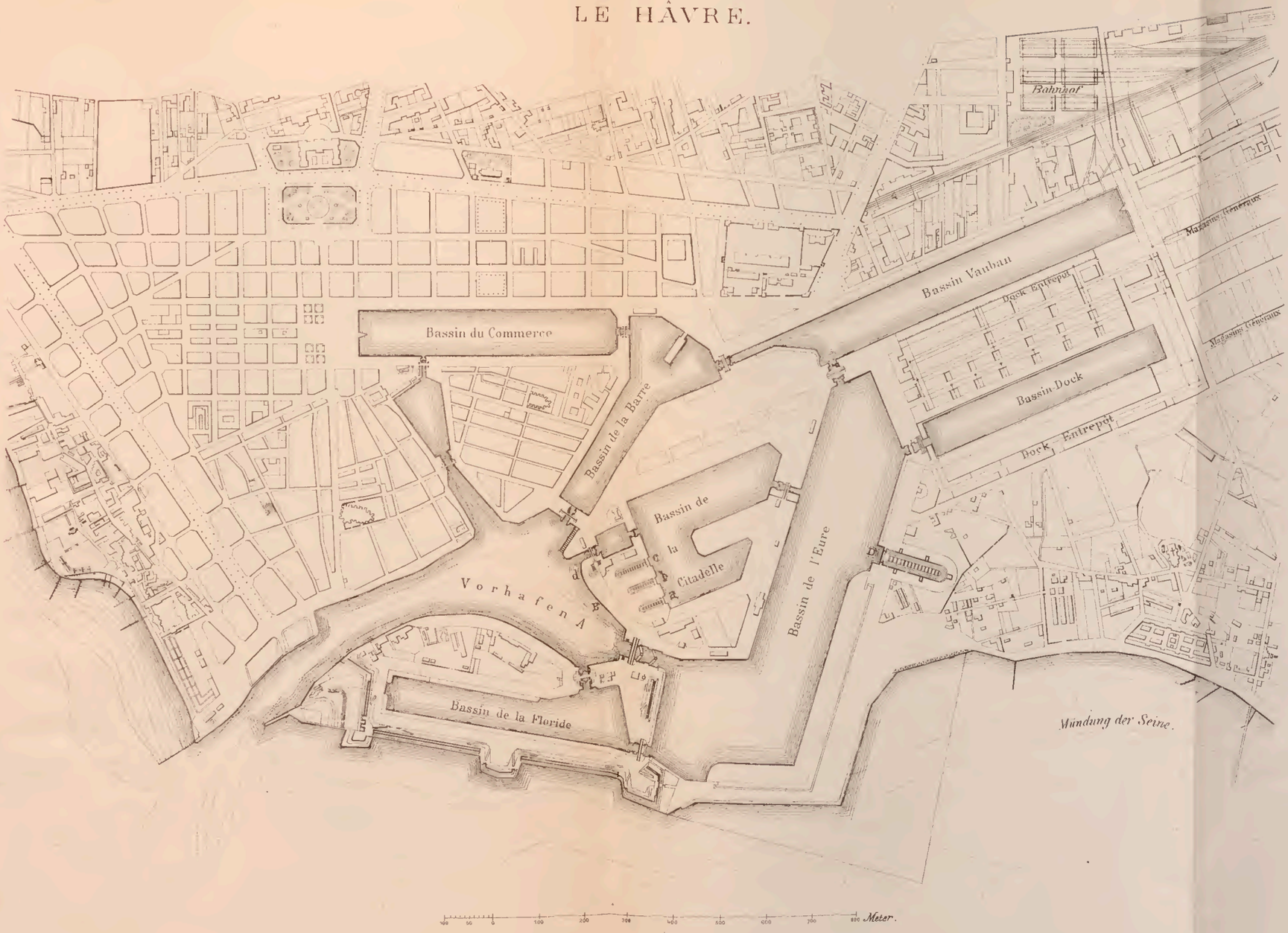


Fig. 3.



LE HÂVRE.



Aus d k k Hof-u Staatsdruckerei

MARSEILLE.

Aus i. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

BARCELONA

Fig. 1.

Masstab

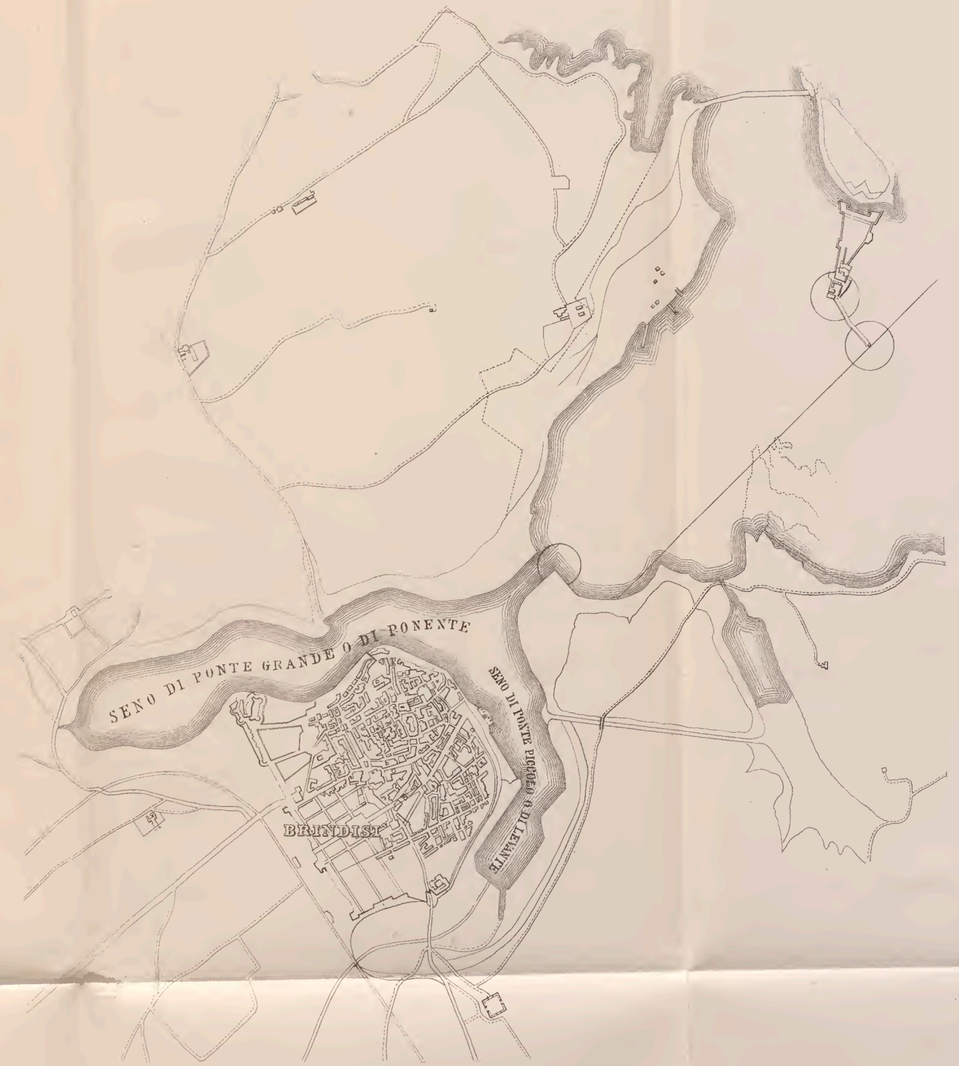
Fig. 2.

Masstab = $\frac{1}{30\,000}$

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

GENUA.

BRINDISI

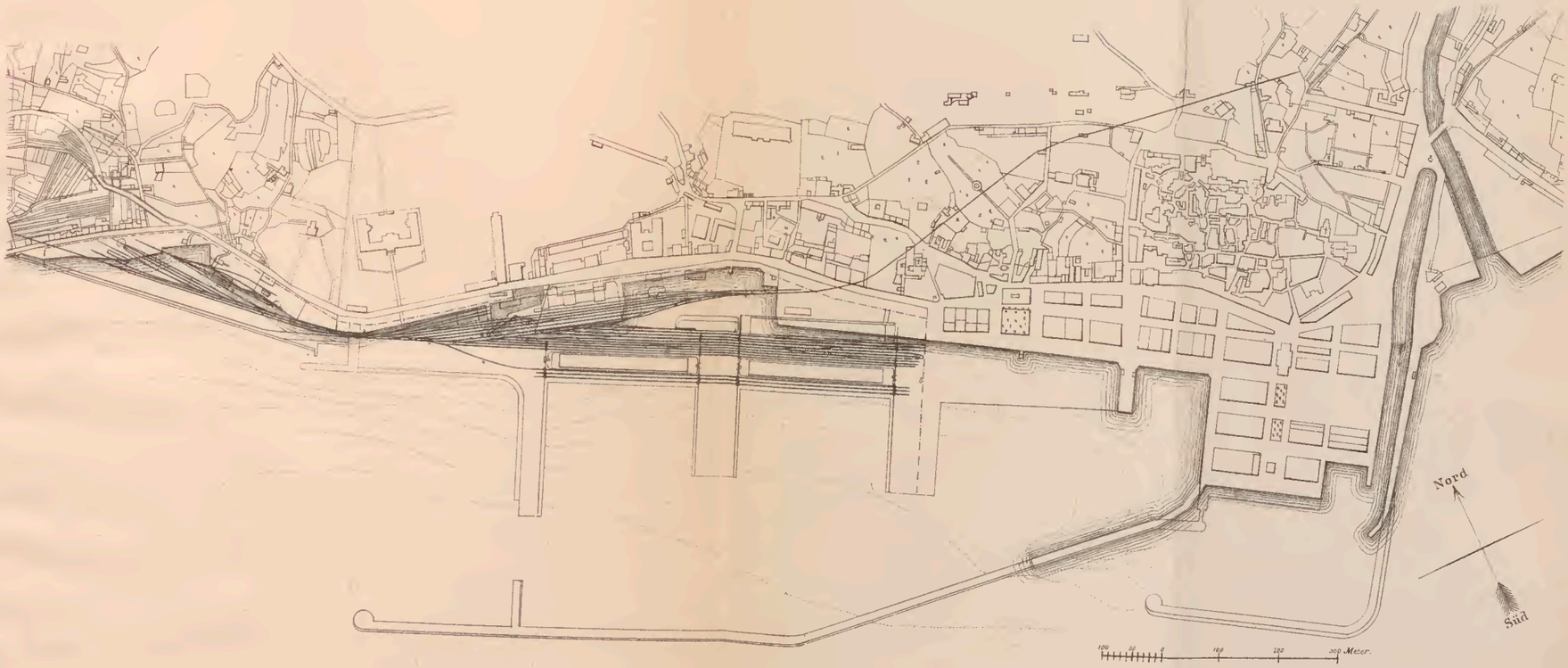


Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

TRIEST.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

FIUME.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei