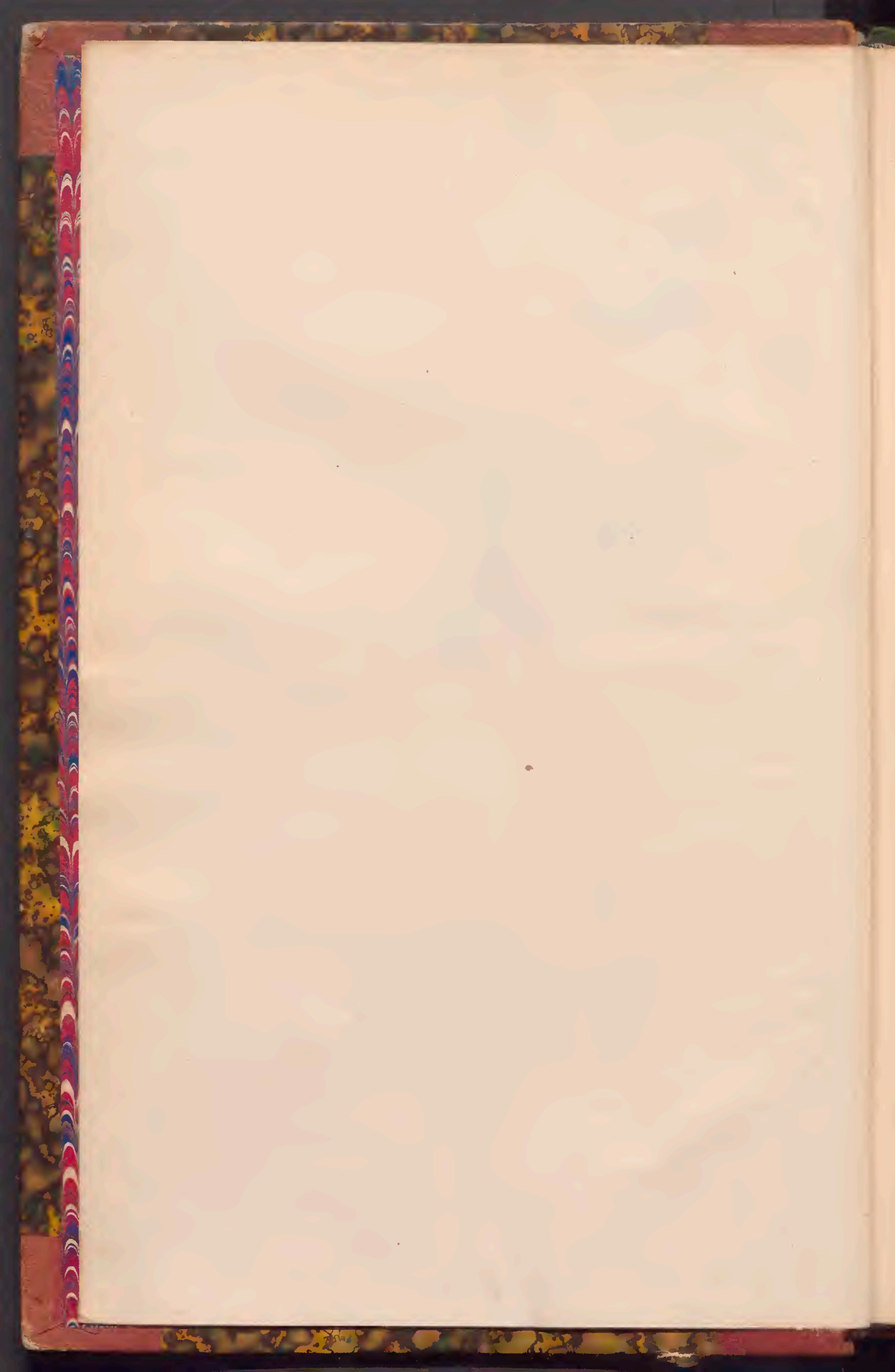


TMN-Bib1
87/7







W A 87/7

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.

MATHEMATISCHE UND PHYSIKALISCHE
I N S T R U M E N T E.

(Gruppe XIV, Section 1 und 2.)

B E R I C H T

VON

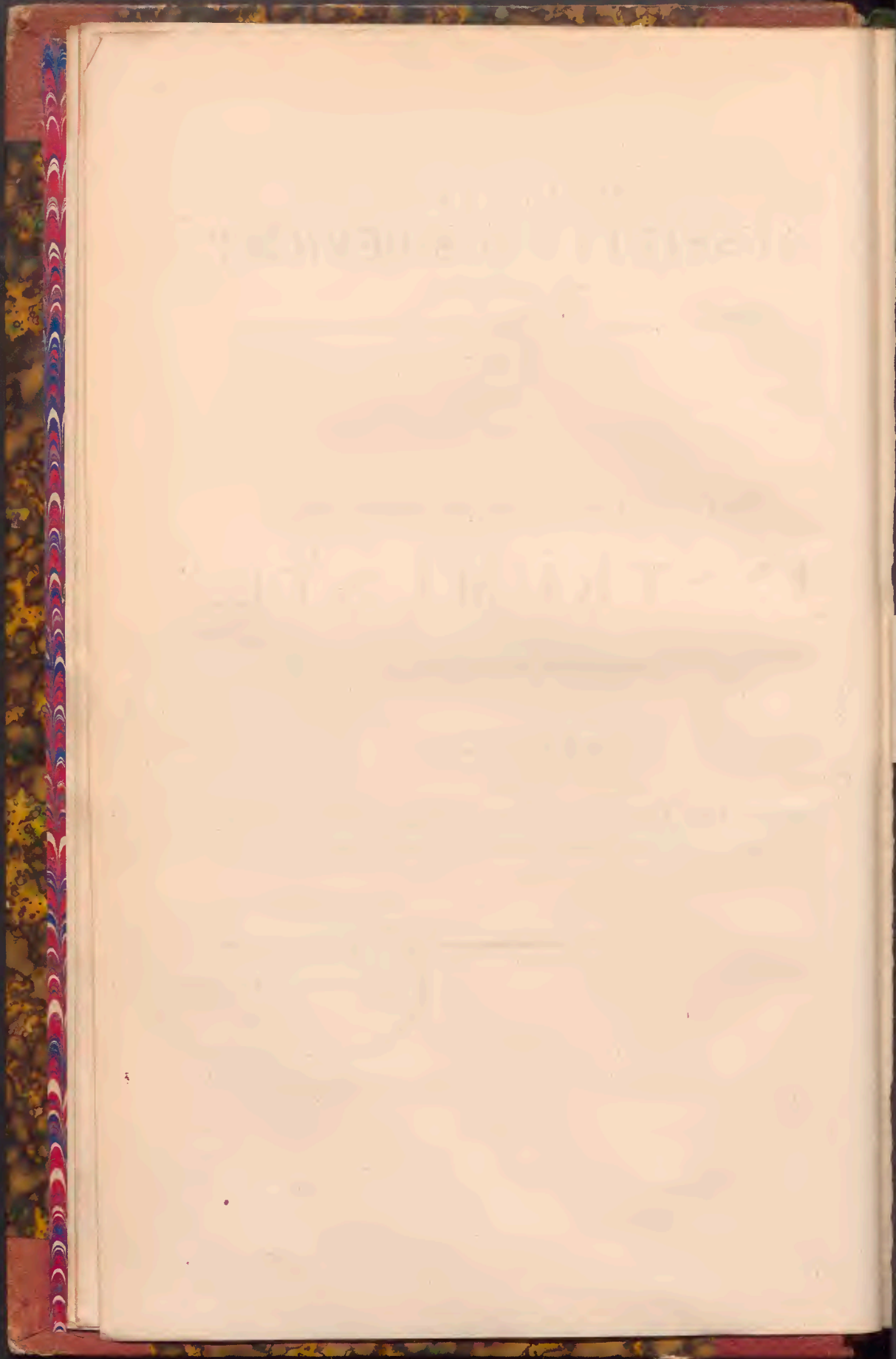
FERDINAND LIPPICH, DR. W. TINTER, DITSCHNER,
DR. A. v. WALTENHOFEN, W. SCHÖNBERGER.



W I E N.

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

1874.



1874

VIII Bami



7

WISSENSCHAFTLICHE
I N S T R U M E N T E.

(Gruppe XIV.)

MATHEMATISCHE UND ALLGEMEINE PHYSIKALISCHES INSTRUMENTE.

(Gruppe XIV, Section 1 und 2.)

Bericht von

FERDINAND LIPPICH,

Professor an der Universität zu Prag.

Der Bericht über Gruppe XIV, Section 1, 2, konnte mit Rücksicht auf eine Vielseitigkeit nur durch das vereinte Zusammenwirken mehrerer Berichterstatter die nöthige Vollständigkeit erhalten. Eine strenge Scheidung aber der zu besprechenden Objecte in grössere, für sich abgeschlossene Gruppen war nicht immer durchführbar, da bei der Einreihung der Instrumente nicht nur ihr Zweck, sondern auch die zur Erreichung desselben angewandten Mittel, ja oft die historische Entwicklung der Apparate in Frage kommt. Es werden daher Wiederholungen nicht zu vermeiden sein und die Titel nur der Hauptfache nach dem Inhalte der Berichte entsprechen können.

Trotz der Arbeitstheilung waren für die Berichterstatter noch genug der Schwierigkeiten zu überwinden. Eine wirkliche Prüfung der Instrumente konnte in den wenigsten Fällen vorgenommen werden. Speciellere Daten waren von den Vertretern der Gruppen und von den Ausstellern oft gar nicht oder nur sehr dürftig zu erhalten. Die Juryverhandlungen, die wohl ein sehr reiches Materiale an allen möglichen Aufklärungen hätten bieten können, da die Aussteller diesen Verhandlungen natürlich ein ganz besonderes Interesse entgegenbringen, waren leider diesmal den Berichterstattern unzugänglich. Daher war es namentlich schwierig ein Urtheil über den relativen Werth mancher Objecte zu erlangen, da hiezu eine so genaue Bekanntschaft mit den speciellen Eigenthümlichkeiten und Verhältnissen, unter denen der Aussteller arbeitet, nöthig gewesen wäre, wie sie nur Angehörigen des betreffenden Landes zu Gebote stehen können.

Die geographische Eintheilung, die der Weltausstellung in Wien zu Grunde gelegt war, hat unfreilich eine sehr vollständige Charakteristik der Länder und Staaten ermöglicht und so eine der Hauptaufgaben der Ausstellung gelöst. Jeder aber, der vergleichende Specialstudien zu machen hatte, wird den grosartigen Eindrücken, die er dieser Eintheilung verdankte, manche Opfer an Mühe und

Zeit gebracht haben. Für einen Bericht, der es mit Objecten zu thun hat, die oft weder der Zahl noch der Aufstellung nach besonders hervortraten, mußten die Schwierigkeiten um so empfindlicher sein, als ihm gerade die Bestimmung zufällt, nach Materien wieder zu ordnen und zu übersehen, was nach Ländern getrennt sich vorfindet. Dazu kam noch, daß manche Specialkataloge unvollständig, ja unrichtig waren und die Anordnung der Instrumente dem Bedürfnisse der leichten Uebersichtlichkeit nicht entsprach. So war in einem Theile der Gruppe XIV von Italien eine so geniale Unordnung eingetreten, daß ein Nichtbemerken vielleicht sehr trefflicher Ideen um so leichter möglich wurde, als sie uns von den Mechanikern dieses Landes meist in einer mehr als anspruchslosen äußeren Hülle vor Augen geführt wurden.

Was die wissenschaftlichen Instrumente anbelangt, so sind sie in mancher Hinsicht besonders geeignet, einen Maßstab für die geistige Cultur eines Landes, namentlich in ihrer idealeren Richtung, zu bieten. Dieß trat auch sehr deutlich auf der Ausstellung zu Tage. Leider aber war gerade in dieser Gruppe wie vielleicht in keiner anderen, die Betheiligung mancher Länder weniger entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen in denselben. Wieviel mehr hätte nicht England, Belgien, Amerika und selbst Frankreich trotz seiner anerkannterwerthen Betheiligung auf diesem Gebiete vor Augen führen können! Allerdings hat der Transport und die Aufstellung wissenschaftlicher Apparate seine besonderen Schwierigkeiten. Auch dürfte die Meinung oft genug sich geltend machen, daß eine Ausstellung nicht der geeignete Ort sei, um eine vollständige Würdigung solcher Erzeugnisse, die überdies dem speciellen Fachmanne meist schon bekannt sind, zu ermöglichen. Jedoch, so triftig diese Gründe für den Einzelnen sein mögen, für die Repräsentation und die Charakteristik des Landes war es keineswegs gleichgiltig, wenn es diesen Zweig seiner Thätigkeit unverhältnismäßig wenig illustrierte.

Der folgende Bericht, der sich an die ausgestellten Objecte allein hält, mag daher weniger als andere im Stande sein, ein treues Bild der tatsächlichen Betheiligung zu geben, welche die einzelnen Länder an dem Fortschritte in jenem Gebiete nehmen, das er zu besprechen hat. Indem er aber möglichste Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit anstrebt, dürfte der bemerkte Mangel minder fühlbar werden und dazu schien es nothwendig, auch von bereits bekannten Instrumenten mehr als den bloßen Namen hineinzusetzen, namentlich dort, wo es von Bedeutung war, den Zusammenhang zwischen dem Neuen und dem Alten hervortreten zu lassen.

In einigen Fällen wären Figuren zur Erleichterung des Verständnisses nicht unzweckmäßig gewesen. Es dürfte aber nicht minder schnell zum Ziele führen, wenn man sich nach der gegebenen Beschreibung, die nach Möglichkeit diesem Zwecke entsprechend gehalten ist, selbst eine Figur entwirft.

Wir gehen nunmehr zur Detailbesprechung über.

Rechenmaschinen. Es ist nicht sehr lange her, seit die Rechenmaschinen sich einer sehr ausgebreiteten Anwendung erfreuen. Von den verschiedenen in Anwendung gebrachten Systemen (Maurel & Jayet, Staffel etc.) hat das von Thomas aus Colmar den Vorrang behauptet. Es hat sich nicht nur für eine dauerhafte Ausführung und bequeme Handhabung, sondern auch bezüglich mancher Verbesserungen und Erweiterungen in der Anwendung als sehr geeignet bewährt.

Hoart in Paris, rechtlicher Erzeuger dieser berühmt gewordenen Maschinen von Thomas Duc de Bojano, hatte eine größere Zahl derselben ausgestellt, die noch für Producte von 10 bis 20 Ziffern ausreichen. Neu war an der größeren Maschine eine Vorrichtung zum Verschieben des Ziffernlineals. Man erreicht dieß durch einfaches Rückwärtsdrehen der Kurbel. Doch kann dieses Verschieben auch in der gewöhnlichen Weise mit der Hand geschehen. Die mecha-

nische Ausführung dieser Arithmometer ist eine vortreffliche und die Bewegung, trotz des complicirten Mechanismus, leicht und gleichförmig zu bewirken.

Augenscheinlich nach demselben Systeme gebaut sind die Rechenmaschinen von Julius Maffeur und Rudolf Dobesch in Wien; die größte derselben reichte bis zu einem Producte von 22 Ziffern. Die Manipulation ist dieselbe wie bei den älteren französischen Arithmometern. An Dauerhaftigkeit und Präcision der Ausführung dürften diese Erzeugnisse den französischen nicht nachstehen, doch sind die Preise der letzteren weit niedriger.

Denken wir uns die obere Platte einer Thomas'schen Maschine, welche die Ziffernlücken und die Spalten mit den Schiebern zum Einstellen der Zahl, mit welcher eine Operation auszuführen ist, enthält, statt eben, durch die Oberfläche eines Cylinders gebildet, so erhalten wir eine beiläufige Vorstellung der von Peterson in Christiania construirten Rechenmaschinen. Der Cylinder selbst ist schief gestellt, an seiner oberen, zur Achse senkrechten Endfläche ist die Kurbel um die Achse des Cylinders drehbar angebracht. Die Manipulation ist ganz ähnlich der bei den Thomas'schen Maschinen, Wegen der centralen Stellung der Kurbel wird die Bewegungsübertragung weit einfacher und die Maschine ist äußerst compendiös. Da jedoch die Ziffernlücken fast um den ganzen Umfang am oberen Rande des Cylindermantels herumreichen, so muß während des Ablefens des Resultates der Cylinder vom Rechner gewendet werden, was unbequem ist und leicht zu Irrungen Veranlassung geben kann. Außerdem läßt sich bei der getroffenen Anordnung das Resultat nicht auf einmal überblicken.

Ferdinand Biringer und Hebertanz in Ofen haben Additionsmaschinen ausgestellt. Die ältere Form derselben scheint nicht wesentlich verschieden zu sein von der Maschine, welche Schilt an der Londoner Weltausstellung im Jahre 1851 eine ehrenvolle Erwähnung einbrachte. Die neuere, jedenfalls viel zweckmäßigere Einrichtung ist mit einem Uhrwerk versehen, das den Mechanismus in Gang bringt. Dieses Uhrwerk wird durch Niederdrücken einer von den neun Tasten der Claviatur ausgelöst und besorgt das Einstellen des Resultates in den zugehörigen Lücken. Dieses Einstellen geschieht in äußerst kurzer Zeit, so daß das Abtafeln einer zu addirenden Zifferncolonne fast mit der Geschwindigkeit eines geübten Klavierspielers möglich wird. Da die rasche und sichere Handhabung der Maschine ebenso eine Sache der Einübung ist wie das gewöhnliche Addiren, so wird nur die Erfahrung darüber entscheiden können, ob die Maschine eine wesentliche Erleichterung und größere Sicherheit zu gewähren im Stande ist.

Auch von Peterson war gleichzeitig mit der früher erwähnten Rechenmaschine eine Additionsmaschine ausgestellt, bei welcher wie in der älteren Form der Biringer'schen, der Mechanismus ohne Uhrwerk, bloß durch das Niederdrücken der Taste einer Claviatur, die nöthige Bewegung erhält.

Indem wir noch die Rechenschieber erwähnen, die namentlich in Frankreich gut vertreten waren, machen wir aufmerksam auf die Einrichtung, welche Audeude in Paris erfunden hat. Nebst der Ausführung der gewöhnlichen Rechnungsoperationen gestattet sein Rechnungslinéal auch die Auflösung einfacher Interessenrechnungen.

Planimeter. Nicht nur in der Geodäsie, auch in der Mechanik und in anderen Wissenschaften, die von graphischen Darstellungen Gebrauch machen, handelt es sich sehr oft um die Ermittlung des Flächeninhaltes einer ebenen Figur. Das Planimeter hat daher aufgehört, ein speciell geodätisches Instrument zu sein.

Durch die Einfachheit seiner Construction und Handhabung, wie auch durch seine relative Billigkeit, hat das Amsler'sche Planimeter (Polarplanimeter) sich immer größere Verbreitung und Beliebtheit errungen und dies umso mehr, als es sein Erfinder trefflich verstanden hat, eine Genauigkeit zu erzielen, die in den meisten Anwendungen vollkommen ausreicht und jener wenig nachsteht, die mit einem sorgfältig construirten Parallelcoordinaten-Planimeter

erreicht werden kann. Zum Beweise dessen führen wir an, daß das Amsler'sche Planimeter in Preußen und Italien officiell beim Kataster eingeführt wurde.

Neuhöfer, Starke und Kammerer in Wien, Gebrüder Haß in Pfronten (Baiern), Allemanno in Turin hatten Polarplanimeter ausgestellt.

Vor Allen aber muß genannt werden die Firma des Erfinders Amsler-Laffon in Schaffhausen. Es waren fünf verschieden construirte Planimeter, sowohl für mehrere wie auch nur für eine Maßseinheit eingerichtet, aus Messing oder Neusilber verfertigt, ausgestellt. Die Sammlung dieser mit bekannter vorzüglicher Präcision gearbeiteten und rectificirten Instrumente mußten mit Recht die Aufmerksamkeit der Techniker in hohem Grade erregen. Wir heben hervor ein Planimeter, das mit einer Vorrichtung versehen war, die eine besonders bequeme Anwendung bei Berechnung der Indicator-Diagrammfläche gestattet, um aus dieser den mittleren Dampfdruck einer Dampfmaschine zu bestimmen. Weil die vom Fahrstift umfahrene Fläche dividirt durch die Entfernung dieses Stiftes vom Gelenkspunkte der beiden Planimeterarme proportional ist der Winkeldrehung des Laufkrädchens, so ist bei diesem Planimeter die Einrichtung getroffen, daß die genannte Entfernung gleich gemacht werden kann der Länge des Diagrammes. Hiedurch wird die Winkeldrehung des Krädchens proportional der mittleren Höhe des Diagrammes und der Proportionalfactor ist für ein gegebenes Instrument constant.

Ferner soll erwähnt werden die sehr sinnreiche Construction eines Planimeters, das gleichzeitig zur Flächenbestimmung sehr großer und sehr kleiner Figuren dienen kann. Zu letzterem Zwecke ist an dem Instrumente ein zweiter Fahrstift angebracht, der wie bei einem Pantograph mit den beiden Armen des Planimeters in Verbindung steht. Beschreibt dieser Stift S den Umfang der vorgelegten Figur, so beschreibt der andere Fahrstift S_1 eine vergrößerte, der ersteren sehr nahe ähnliche Figur. Der Stift S_1 wird nun mit der Hand gefaßt und so bewegt, daß S den Umfang der Fläche durchläuft. Da eine Coincidenz mit dem Auge viel genauer beurtheilt werden kann als sie die Hand herzustellen vermag, so werden bei diesem Vorgange die Fehler kleiner ausfallen, als wenn man die Fläche direct mit dem Stifte S umfahren würde.

Herr Amsler verfertigt in neuester Zeit Planimeter, bei denen das Laufkrädchen nur eine rollende Bewegung ausführt und keine gleitende in der Richtung seiner Drehungsachse. Von diesen, natürlich etwas complicirten Instrumenten, konnte jedoch keines bis zum Beginne der Weltausstellung vollendet werden und sie fehlten daher in der Sammlung des Herrn Amsler.

Die Parallelcoordinaten-Planimeter waren nur durch zwei Exemplare nach dem Systeme Wetli (Gonella) vertreten. Das eine aus der Handels- und Industrieanstalt in Lissabon hatte keine wesentlichen Abweichungen von der gebräuchlichen Bauart aufzuweisen; das zweite aus der Werkstätte von Starke und Kammerer zeichnete sich, wie alle dieser Firma zugehörigen Instrumente durch schöne und äußerst präcise Ausführung aus. Es zeigte überdies eine wesentliche Abänderung, indem die verticale Zählscheibe weggelassen war und das Laufkrädchen mit der Amsler'schen Zählvorrichtung verbunden wurde. Hiedurch entfällt die lange, schwierig auszuführende Zeigerachse, die Bauart des Instrumentes wird nicht nur einfacher und von compendioserer Form, sondern es wird auch der vom Laufkrädchen zu überwindende Widerstand kleiner und gleichförmiger als bei der bisherigen Einrichtung.

Wird eine Fläche durch parallele Sehnen in lauter gleich breite, schmale Flächenstreifen getheilt, so kann man aus der Breite der Streifen und der Gesamtlänge der Sehnen sehr leicht den Flächeninhalt berechnen. Hierauf gründet sich das von Julian Majeufky in Warschau construirte, etwas voluminöse Planimeter. Durch ein Triebwerk wird ein Lineal senkrecht gegen seine Länge immer um gleiche Stücke, etwa 1 Millimeter verschoben. Ein zweites Triebwerk verschiebt einen Stift längs des Lineals und ein mit der Kurbel des Triebwerkes verbundenes Zählwerk gibt die Länge des durchlaufenen Weges an.

Wir haben hier von den Planimetern nur insoferne gesprochen, als dieselben in einem Berichte über mathematische Instrumente nicht fehlen dürfen. Da dieselben in dem Berichte über die geodätischen Instrumente ebenfalls einer noch eingehenderen Betrachtung unterzogen werden, so wollen wir uns bezüglich der Planimeter von Adler, Horfky und Pofener, die vom k. k. österreichischen Finanzministerium ausgestellt waren, damit begnügen, sie namhaft gemacht zu haben.

Es scheint aber gerechtfertigt, hier noch auf zwei Instrumente näher einzugehen, weil ihre Construction auf dem Principe des Planimeters beruht.

Das eine dieser Instrumente ist der Integrator von Amsler.

Schon im Jahre 1856 hat Amsler die Theorie und Beschreibung dieses interessanten und wichtigen Instrumentes gleichzeitig mit der seines Planimeters veröffentlicht*. In seiner Ausstellung war ein Exemplar desselben von neuer und etwas veränderter Bauart zu sehen. Dieses Instrument gibt durch bloßes Umfahren der Figur ihren Flächeninhalt, ihr statisches und Trägheitsmoment bezüglich einer beliebig in der Ebene gewählten Achse. Ein Stahllineal ist mit einer Rinne versehen, in welcher die Laufrollen eines Rahmens sich bewegen und hiedurch den Rahmen zwingen, eine zur Rinne parallele Bewegung auszuführen. Mit diesen Rahmen in Verbindung und um eine verticale Achse drehbar ist ein Rad angebracht, welches an einem längeren Arm den Fahrstift trägt. Dieses Rad ist an zwei gegenüberliegenden Stellen gezahnt längs zweier Bogenstücke, die weniger als 180 Grad umfassen; die beiden Bogenstücke haben aber verschiedenen Radius. In die Verzahnungen greifen zwei weitere Rädchen ein, die mit dem Rahmen verbunden, um verticale Achsen drehbar, sich diametral gegenüberstehen. Alle drei der genannten Räder haben Laufrollen mit Zählwerk. Der Gebrauch des Instrumentes ist folgender: Man stellt die Rinne im Lineal parallel der gewählten Achse der Figur in einem bestimmten Abstände. Hiezu dienen zwei am Lineale angebrachte Arme, die am Ende mit Marken versehen, durch Anschlag senkrecht zur Rinne gestellt werden können; die Achse hat durch die beiden Marken der Arme zu gehen. Ist dieses erreicht, so werden die Arme ohne das Lineal zu verrücken, zurückgeschlagen und der Fahrstift auf einen bezeichneten Punkt im Umfange der Figur gestellt. Nun notirt man die Stellung der Laufrollen; es sei w_1 die Stellung der Rolle am mittleren größeren Rade (oder an dem Arme, der den Fahrstift trägt), w_2 die Stellung der Rolle am Zahnrade, welches näher, und w_3 die der Rolle am Zahnrade, welches weiter von der Achse des mittleren Rades absteht. Man umfährt dann die gegebene Figur rechts herum, bis man auf den Ausgangspunkt zurückkommt und liest die neuen Stellungen der Laufrollen ab, sie seien jetzt w'_1, w'_2, w'_3 . Sodann ist:

$(w'_1 - w_1)$ der Flächeninhalt, $0.6 (w'_2 - w_2)$ das statische Moment, $(w'_1 - w_1) - 0.4 (w'_3 - w_3)$ das Trägheitsmoment der Figur, als Längeneinheit 1 Decimeter vorausgesetzt.

Das Instrument gibt, wie man sieht dem Ingenieur gerade jene Daten, die er braucht, um die Tragfähigkeit eines Balkens zu bestimmen; es macht eine meist mühsame Rechnung oder, wenn man nach Cullmann verfahren will, eine nicht sehr schnell beendigte Construction überflüssig.

Einer nicht minder wichtigen Anwendung ist das Instrument fähig, wenn es sich darum handelt, Massenbewegungen bei Anlage des Unterbaues einer Bahn zu berechnen. Rechnet man nämlich das Volumen des Auftrages eines Dammkörpers von bestimmter Länge in der gewöhnlichen Weise, so kommt man zu einem Ausdruck, der sich aus zwei Factoren zusammensetzen läßt. Der eine ist abhängig von der Böschung des Dammes und der Neigung der Bahnstrecke, der andere ist das doppelte statische Moment einer Fläche, welche begrenzt ist von

* Ueber die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes, der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über ein neues Planimeter. Schaffhaufen, Beck & Sohn.

der Bahnlinie einerseits und von der natürlichen Terrainlinie andererseits (die Durchschnitte der Dammkrone und des natürlichen Terrains mit einer Vertical-ebene); und zwar ist dieses statische Moment zu nehmen bezüglich jener Linie als Achse, in welcher sich die verlängerten Seitenflächen des Damms schneiden. Dieses liefert aber das Instrument sehr schnell.

Ueberhaupt, da die statischen und Trägheitsmomente eine so wichtige Rolle in der angewandten Mechanik spielen, ihre Berechnung oder Construction aber ziemlich zeitraubend ist, so springt die große Wichtigkeit eines Meßinstrumentes in die Augen, das diese Größen schnell und mit der gewünschten Genauigkeit zu liefern vermag.

Der Wasserstand-Zeiger, ausgeführt von Dennert & Pape in Altona nach Angabe des Ingenieurs Reitz, bestimmt den mittleren Wasserstand innerhalb einer gegebenen Zeit. Ein Schwimmer ist æquilibrirt an einem verticalen Rade aufgehängt, dessen Drehung eine horizontale Stange mittelst Zahneingriff verschiebt, proportional der Aenderung des Wasserstandes. An dem einen Ende dieser Stange befindet sich eine Laufrolle mit Amsler'scher Zählvorrichtung. Die Drehachse der Rolle fällt zusammen mit der Achse der Zahnstange. Diese Rolle ruht auf einer Glascheibe, die mittelst Uhrwerk um eine verticale Achse gleichförmig umgedreht wird. Diese Achse und die Achse der Rolle liegen in einer verticalen Ebene. Ist w die Stellung des Laufrädchens zu Anfang der Zeit t und w' die Stellung nach Ablauf derselben, C eine für jedes Instrument individuelle Constante, so ist $C \frac{w' - w}{t}$ der mittlere Wasserstand innerhalb der Zeit t , gerechnet von dem Niveau aus, welches der Anfangstellung der Rolle entspricht.

Pantographen. Apparate zum Verkleinern oder Vergrößern von Zeichnungen waren nur in wenigen Exemplaren vorhanden. Schablaß & Sohn in Wien, Kraft in Wien und Hardy in Paris hatten Pantographen gewöhnlicher Bauart ausgestellt, letzterer einen für Zwecke, die eine bedeutendere Präcision erfordern. Die Stäbe dieser Pantographen waren Lineale, die ihre breite Seite der Papierfläche zuwenden. Röhren oder vertical gestellte Lineale, wie sie sehr zweckmäÙig von Breithaupt in Kassel, Ertl & John in Berlin in Anwendung kamen und auch von Gavard in Paris bei feinen vorzüglichen Instrumenten adoptirt wurden, waren nur in der Collection von Zeichnungen sichtbar, durch welche letztere Firma ihre verschiedenen Erzeugnisse illustrirte.

Ein sehr schön gearbeiteter Pantograph zum Graviren (nebst anderen Vorrichtungen zu demselben Zwecke) war in der Maschinenhalle von Ferdinand Lotz in Offenbach (Hessen) ausgestellt.

Nicht unerwähnt mag eine von Wirtensohn in Wien erfundene Vorrichtung bleiben, die in äußerst einfacher Weise die Aufgabe, von einer Zeichnung eine vergrößerte oder verkleinerte Copie zu entwerfen, löst. Auf der Zeichnungsebene sei im Punkte O eine elastische, möglichst gleichförmige Schnur befestigt. An diese ist ein Fahrstift F und an einer anderen Stelle z eine cylinderhutförmige Hülse befestigt, welche in ihrem Innern den Zeichenstift enthält und während des Zeichnens mit der Flansche auf der Zeichnungsfläche gleitet. Ist z. B. die Länge des Schnurstückes OF größer als die Länge des Stückes Oz und man beschreibt, während die Schnur immer gespannt bleibt, mit F irgend eine Figur, so beschreibt z eine dieser ähnliche und ähnlich gelegene verkleinerte Copie dieser Figur, denn das Verhältniß OF zu OZ bleibt bei jeder Dehnung der Schnur constant. Die Vorrichtung kann auch zum Vergrößern benützt werden, indem man OZ größer als OF macht und Z mit der Hand so führt, daß F die gegebene Figur beschreibt. Letzteres erfordert natürlich einige Uebung. Auf die angegebene Weise läßt sich ohne Kosten ein Pantograph minderer Sorte erfinden und dürfte auch in manchen Fällen die Genauigkeit des Apparates genügen.

Ellipso graphen. Instrumente, um bestimmte Curven mit Genauigkeit mechanisch verzeichnen zu können, sind nicht bloß für den praktischen Zeichner und Constructeur von Wichtigkeit, sie sind es auch für den Rechner, der sich mittelst solcher Instrumente schnell und sicher sehr angenäherte Wurzelwerthe gewisser Gleichungen zu verschaffen vermag, sobald es nur gelungen ist, die Wurzelwerthe aus den Durchschnittspunkten einer Curve mit einer zweiten zu bestimmen. Insbesondere wünschenswerth muß es erscheinen, die sämmtlichen Formen der Kegelschnitte mit jener Genauigkeit beschreiben zu können, die bei der speciellsten dieser Formen, dem Kreise, erreicht wird.

Obgleich in der Ausstellung verschiedene Apparate dieser Art vorhanden waren, so waren doch die Constructionsprincipe, die sie zur Beschreibung der Curven in Anwendung brachten, nur wenige.

Jene Erzeugungsweise der Kegelschnitte, welche denselben ihren Namen gegeben hat, wurde schon von E. Stubendorf * der Einrichtung eines Ellipsenzirkels zu Grunde gelegt. In etwas anderer und allgemeinerer Weise geschieht dieß durch den Ellipsographen von D r z e w i e c k i (Wolhynien, Kreis Kremenezk). Auf einem kleinen elliptischen Fusse, der mit Stiften zum Einstechen in die Zeichnungsfläche und am Umfange mit vier Marken versehen ist, deren Verbindungslinien aufeinander senkrecht stehen, erhebt sich vertical eine kurze cylindrische Säule. An ihrem oberen Ende ist mit dieser durch ein Gelenk, dessen Drehachse der Verbindungslinie zweier der am Fusse befindlichen Marken parallel liegt, ein zweiter cylindrischer Stab *A* verbunden; die Achse dieses Stabes repräsentirt die Achse des Kegels oder Cylinders, als deren Durchschnitt mit einer horizontalen Ebene die Kegelschnittlinien dargestellt werden sollen. Senkrecht zu *A* kann eine Schiene *S* verschoben und durch eine Schraube festgeklemmt werden. Am Ende dieser Schiene ist eine Hülse *H* in einer durch *AS* gehenden Ebene drehbar angebracht, die mittelst eines Bogens in beliebiger Neigung gegen *S* und also auch gegen *A* festgeklemmt werden kann. Das System *SH* kann um *A* gedreht werden und es beschreibt alsdann die Achse der Hülse eine Kegelfläche. In dieser Hülse verschiebt sich ein Stab *E*, der mittelst eines cardanischen Gelenkes ein kurzes cylindrisches Stück trägt, das zur Aufnahme des Zeichenstiftes oder einer Reissfeder dient. Er ist mit dem Fusse durch ein horizontales, mit Hülsen zur Aufnahme des Fusses und dieses Stückes versehenes Gelenk so verbunden, daß die Achse des Stückes sich dem Fusse beliebig nähern und sich von demselben entfernen kann, dabei aber immer vertical und der Mittelpunkt des cardanischen Gelenkes mit dem unteren Fixpunkt der Achse *A* in einer Horizontalebene bleibt. Dieser Mittelpunkt beschreibt also einen Kegelschnitt und die Spitze des Zeichenstiftes seine Verticalprojection auf die Zeichnungsfläche. Noch ist Vorforge getroffen, daß der Stab *E* in seiner Hülse bloß gleiten, sich aber in derselben nicht drehen kann. Hiedurch wird bei gehöriger Stellung der Reissfeder dieselbe so geführt, daß sie mit ihrer Schneide immer in der Tangente zur Kegelschnittlinie bleibt, was natürlich für ein reines Ausziehen der Curven nothwendig ist und es wird dieser Umstand zugleich benützt, um das Instrument mit einer einfachen Vorrichtung zu versehen, die in jedem Punkte der Curve die Normale anzugeben gestattet.

Eine durch ihre Hauptachsen vorgeschriebene Ellipse wird am sichersten als Cylinderschnitt verzeichnet. Sie kann aber auch durch ihre conjugirten Achsen gegeben sein, nur erfordert dann die Einstellung des Apparates einige, übrigens einfache, vorhergehende Constructions. Ueberhaupt läßt die Genauigkeit der Einstellung Manches zu wünschen übrig, jedoch könnte sie durch einige Abänderungen in der Bauart des Instrumentes unschwer auf den gewünschten Grad gebracht werden.

Für den Schulgebrauch, als bloßes Demonstrationsmittel bestimmt, ist der einfache Apparat, den Wirtensohn construiert hat. An einer verticalen

* Polytechnisches Centralblatt, 1868, pag. 595.

Säule ist mittelst Kugelgelenk eine Hülse drehbar, in der sich ein Stab verschiebt, an seinem Ende mit dem Zeichenstift versehen. Auf einer Zeichnungsfläche, die in beliebiger Entfernung und Neigung festgestellt werden kann, wird der Zeichenstift so bewegt, daß der Stab fortwährend die innere Kante eines vertical auf gestellten Kreisringes berührt.

Es seien zwei zu einander rechtwinklige Gerade A und B gegeben; eine dritte Gerade werde so bewegt, daß einer ihrer Punkte a immer auf A , ein anderer ihrer Punkte b auf B bleibt. Alsdann beschreibt bekanntlich irgend ein dritter Punkt c dieser Geraden eine Ellipse, für welche A und B die Richtungen der Hauptachsen, ca und cb die Längen der Halbachsen sind.

Auf diesem Constructionsprincipe basirt der ellipfographische Zirkel von Angelo Seguso in Venedig. Ein gewöhnlicher Zirkel ist mit einem Kreisbogen versehen, der radial einen dritten, in seiner Länge veränderlichen Schenkel trägt. Die Schenkel des Zirkels können an dem Kreisbogen festgeklemmt werden. Die in eine Gerade gebrachten Spitzen der drei Schenkeln entsprechen den Punkten a , b , c . Auf Metallplatten sind rechtwinklig zu einander zwei Nuten angebracht. Diese sind entweder scharfkantig, dann dienen diese Kanten zur Aufnahme der Zirkelspitzen a , b ; oder sie haben einen rechteckigen Querschnitt. Im letzteren Falle passen in die Nuten zwei kleine Metallstücke, welche in ihrer Mitte mit kleinen konischen Vertiefungen versehen sind zur Aufnahme der Zirkelspitzen a und b . Diese Metallstücke gleiten bei der Bewegung des Zirkels in ihren Nuten. Dieses Constructionsprincip ist insoferne für einen Ellipfenzirkel sehr gut gewählt, als ein Einstellen des Apparates auf die gegebenen Elemente der Ellipse mit großer Genauigkeit möglich ist. Die eben beschriebene mechanische Verwirklichung der geometrischen Construction läßt freilich viel zu wünschen übrig. Uebrigens wäre der dreischenkligige Zirkel für sich allein ein ganz brauchbares Instrument und eine erwünschte Zugabe in Reisszeugen.

Ganz ähnlich construirt war der Ellipfograph von Sanchez (Carmena, Toledo), nur war statt des eben erwähnten Zirkels ein Stangenzirkel verwendet und die Nuten waren in zwei zu einander senkrechten Armen angebracht, welche von einem Fusse getragen wurden. Das Instrument war durch seine künstlerisch durchgeführte Holzschnitt-Arbeit interessant.

Auch der Ellipfograph von Kraft in Wien benützt dieselbe Erzeugungsweise der Ellipse. Zwei rechtwinklig zu einander gestellte Arme A' und B' sind mit vier Füßen versehen, die in Spitzen auslaufen und die Richtungen der Linien A und B markiren. Auf den beiden Armen ruht eine Kreis Scheibe, die zwei an A' befestigte Schienen tangirt, welche parallel zu B und gleich weit davon abstehend angebracht sind. Ein auf der Kreis Scheibe in beliebigen Entfernungen von ihrem Mittelpunkte festzustellender Bolzen geht durch einen Schlitz im Arme A' . Wird die Scheibe gedreht, so beschreibt der Mittelpunkt des Bolzens die Linie A' und der Mittelpunkt der Kreis Scheibe die Linie B , da er immer in der Mitte zwischen den beiden Schienen liegt. Die genannten Mittelpunkte repräsentiren also die Punkte a und b . Am unteren Ende des Bolzens ist noch ein Arm mit dem Zeichenstift befestigt. Da jeder Punkt der mit a und b verbunden gedachten Ebene eine Ellipse beschreibt, so erhält man immer eine solche, welche Stellung man auch dem Arme geben mag.

Wenn man die beiden mit A und B bezeichneten Geraden nicht rechtwinklig zu einander wählt, so beschreibt der Punkt c noch immer eine Ellipse. Die eine der beiden Geraden steht dann mit der zur anderen conjugirten Achse in einer sehr einfachen Beziehung. Es seien nämlich, wenn O den Mittelpunkt der Ellipse bezeichnet, OM und ON zwei conjugirte Halbachsen und OM werde als die Gerade A genommen. Fällt man von N aus eine Senkrechte auf A und wählt auf dieser einen Punkt P so, daß $NP = OM$ wird, so ist die Verbindungsgerade OP die Gerade B , und wenn man auf der beweglichen Geraden die Punkte a , b und c so wählt, daß $cb = OM$ und ca gleich wird dem senkrechten Abstände des

Punktes N von der Geraden A , so beschreibt c die durch OM und ON gegebene Ellipse, wenn a auf A oder OM und b auf B bleibt. Diese Erweiterung der Construction verbunden mit einer wohlgedachten Anordnung des Mechanismus liegt dem von Professor Zmurko in Lemberg erfundenen Ellipsographen zu Grunde. Dieser Ellipsograph gestattet beliebig kleine Ellipsen und solche mit beliebig kleinen Excentricitäten zu verzeichnen und zwar, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, aus zwei conjugirten Achsen, die bei den meisten Aufgaben und Anwendungen als unmittelbar gegebene Constructionselemente auftreten. Man hat nur nöthig, die soeben bemerkte höchst einfache Construction auszuführen.

Eine halbkreisförmige, hölzerne Platte von etwas größerer Dicke ist mit zwei Nuten versehen. Die eine befindet sich in der ebenen verticalen Seitenfläche, die andere in einem verstellbaren Arm, der unter beliebiger Neigung gegen erstere fixirt werden kann. In den Nuten gleiten prismatische Stücke, welche drehbare verticale Bolzen enthalten. Diese Bolzen tragen ihrerseits zwei Hälften, durch welche ein prismatischer Stab hindurchgeht, der den Zeichenstift enthält. Die Achsen der Bolzen entsprechen den früher mit a und b bezeichneten Punkten. Zweckmäßig angebrachte Marken dienen zum Einstellen des Instrumentes. Man zeichnet zuerst die eine Hälfte der Ellipse und nachdem man umgelegt hat die andere. Ersetzt man den Zeichenstift durch eine Reissfeder, so wird diese beim Fortbewegen nicht mit der Schärfe in der Bewegungsrichtung bleiben, ein kleiner Uebelstand, der sich übrigens beheben ließe.

Herr Zmurko hat überdies einen Conographen construirt, der nebst der Ellipse auch noch Parabel und Hyperbel zu zeichnen erlaubt und zwar unter der Voraussetzung, daß von den beiden erstgenannten Kegelschnitten die Hauptachsen von der Parabel der Parameter und ihr Scheitel gegeben sind. Für die Ellipse kommt das schon erwähnte Constructionsprincip in Anwendung, mit der Beschränkung auf die Hauptachsen als gegebene Richtungen A und B . Für die Hyperbel und Parabel sind die folgenden dem Mechanismus zu Grunde gelegt.

Wenn ein rechter Winkel, dessen Scheitel S fortwährend auf A bleibt, mit dem einen Schenkel beständig einen Kreis vom Radius a , dessen Mittelpunkt auf A liegt, tangirt, und man bestimmt auf dem zweiten Schenkel einen Punkt P so, daß die Projection von PS auf A constant gleich b ist, so wird P einer Hyperbel mit den Halbachsen a und b angehören. Sucht man auf der Verlängerung von PS den bezüglich S zu P symmetrisch gelegenen Punkt P' , so gehört dieser ebenfalls einer Hyperbel mit denselben Halbachsen an. — Wenn man aber den Scheitel S des rechten Winkels auf einer zu A senkrechten Geraden B sich bewegen läßt, während der eine Schenkel durch einen auf A liegenden Fixpunkt hindurchgeht und man construirt auf dem zweiten Schenkel einen Punkt P , der bezüglich S symmetrisch ist zum Schnittpunkte dieses zweiten Schenkels mit A ; so gehört P einer Parabel an, deren Brennpunkt der Fixpunkt auf A ist.

Da sich bei der angewandten mechanischen Ausführung namentlich der zweite der genannten Hyperbeläste zum Verzeichnen gut eignet, so wird es sowohl bei der Hyperbel wie bei der Parabel nothwendig, zu gewissen Punkten ihre symmetrischen bezüglich eines beweglichen Punktes zu bestimmen. Die mechanische Vorrichtung, durch welche dieses geleistet wird und die ein charakteristischer Bestandtheil des vollständigen Conographen ist, besteht im Wesentlichen aus einem größeren Zirkel, der in den Mitten seines Schenkel mittelst Gelenke die Enden eines zweiten halbgroßen Zirkels aufnimmt. Der Kopf dieses Zirkels und die Endpunkte der Schenkel des ersten bestimmen drei in einer Geraden liegende Punkte, von denen die beiden äußeren gleich weit vom mittleren abstehen. Bezüglich der genauen Beschreibung des Conographen verweisen wir auf: „Beitrag zur Erweiterung der Operationslehre der constructiven Geometrie von Lorenz Zmurko, Lemberg 1873“.

Der Ellipsograph von Eugenio Geiringer in Triest beruht auf einer ebenfalls sehr bekannten Construction der Ellipse. Wir beschreiben sogleich die Einrichtung des Instrumentes. Um zwei in der Zeichnungsebene gelegene Fixpunkte O und O' sind zwei Stäbe S und S' drehbar, die in zwei Punkten A und A' , wobei $OA = OA' = a$, durch ein Querstück $AA' = OO'$ mittelst Charniere verbunden sind. Die Figur $OO'AA'$ ist demnach in jeder Stellung ein Parallelogramm. In derselben Weise sind S und S' noch durch ein zweites Querstück BB' verbunden, wobei also wieder $OB = OB' = b$ ist. Beim Drehen dieser Stabverbindung beschreiben die Punkte von AA' und BB' Kreise, deren Radien beziehungsweise a und b sind. Die von den Mittelpunkten M auf AA' und N auf BB' beschriebenen Kreise sind concentrisch und haben ihren Mittelpunkt im Halbirungspunkte C von OO' . Denkt man sich in M senkrecht zu AA' eine Gerade G fest mit AA' verbunden, so wird diese die Gerade BB' in einem Punkte schneiden, der zur Ellipse mit den Halbachsen a und b gehört und deren kleinere Achse in OO' liegt. In der That erscheinen G und BB' zu einander senkrecht gezogen aus zwei Punkten der Kreise mit den Radien a und b , die auf derselben durch C geführten Geraden liegen, ein bekanntes Verfahren behufs Construction der Ellipse. BB' sowohl als auch G sind mit Schlitzten versehene Arme und in beide Schlitze paßt ein quadratisches Stück, in dessen Achse der Zeichenstift befestigt ist. Selbst bei vorzüglicher mechanischer Ausführung und sehr genauer Einstellung dürfte die Bewegung namentlich über die Endpunkte der kleinen Achse hinüber etwas unsicher werden.

Bewegt man einen Punkt so, daß der Unterschied seiner Entfernungen von einer festen Geraden G und einem fixen Punkt F unverändert bleibt, so beschreibt der bewegliche Punkt eine Parabel, deren Brennpunkt F ist. Diese geometrische Construction wird in dem Parabolographen von Seiner kaiserlichen Hoheit dem Prinzen Georg von Oldenburg verwirklicht. Der Mechanismus, durch welchen dieses erreicht wird, besteht der Hauptsache nach in Folgendem. Denken wir uns ein Zahnradchen, dessen Achse vertical steht und in welches zwei horizontale Zahnstangen S und S' eingreifen. Die eine Zahnstange erhält mittelst eines Schlittens eine zu ihrer Länge senkrechte Bewegung, so daß ein Punkt von S die Gerade G beschreibt, die andere S' ist drehbar um einen Fixpunkt F , der mit dem Mittelpunkte des Rädchens auf einer Parallelen liegt zur Mittellinie der Verzahnung. Da das Rädchen längs S und S' nur rollen kann, so wird sich daselbe bei einer Bewegung des Schlittens um gleiche Stücke auf den Zahnstangen verschieben und ist die Zahnstange S' richtig angelegt, so wird, wenn das Rädchen sich von G entfernt, daselbe sich auch von F und zwar um gleich viel entfernen. Die Differenz der Abstände des Rad-Mittelpunktes von G und F bleibt also in der That constant. Das Instrument war von Hardy in Paris vorzüglich ausgeführt. Leider gestattet es, nur ein ziemlich kleines Stück der Parabel zu zeichnen. Die hübsche Idee des Abrollens eines Rädchens auf zwei mit demselben in Berührung bleibenden Tangenten ließe sich übrigens auch zur Construction von Ellipse und Hyperbel aus ihren Brennpunkten verwenden.

Wir erwähnen endlich noch der Geradföhrung von Lipkin (Gouvernement St. Petersburg, Pawlowfk). Aus zwei Mittelpunkten A und B seien zwei Kreise mit den respectiven Radien a und b beschrieben. Eine Gerade von der Länge l werde so bewegt, daß der eine ihrer Endpunkte M auf dem Kreise vom Radius a , der andere Endpunkt N auf dem Kreise vom Radius b bleibt. Zieht man den Radius AM , projectirt auf diesen den Punkt N nach N' und sucht auf AM einen Punkt P , der zu M bezüglich N' symmetrisch liegt, so gehört P einem Kreise an. Wählt man aber den Radius a gleich dem Abstände AB der Kreismittelpunkte, so geht der Kreis in eine Gerade über, die senkrecht steht auf der Linie AB . Durch Gelenkverbindungen läßt sich die Bewegung von P leicht den angegebenen Bedingungen gemäß hervorbringen. Zu dem Zwecke bemerke man, daß P angefehen werden kann als der Eckpunkt eines Parallelogrammes von der

Seitenlänge l , von welchem ein Eckpunkt M den Kreis vom Radius a beschreibt, ein anderer Eckpunkt N und der zu ihm bezüglich N symmetrische N'' aber immer auf dem Kreise vom Radius b bleiben. Es genügt also M mit A durch einen Stab von der Länge a , N und N'' durch zwei Stäbe von den Längen b mit B als fixe Drehungspunkte zu verbinden, in den übrigen Knotenpunkten der Figur die zusammentreffenden Stäbe um Charniere beweglich zu machen. Man sieht, der Lipkin'sche Apparat löst die gestellte Aufgabe in ebenso einfacher wie präciser Weise.

Theilmaschinen. Wie in früheren Ausstellungen, so nahmen auch diesmal die von L. G. Perreaux in Paris ausgestellten Theilmaschinen einen hervorragenden Platz ein. In der That verdanken diese wichtigen Instrumente Herrn Perreaux manche wesentliche Verbesserungen so wohl bezüglich der automatischen Regulirung der Länge der Theilstriche, wie auch namentlich bezüglich des von Ramsden an seiner Kreis-Theilmaschine in Anwendung gebrachten Principes behufs Fractionirung der Schraubenbewegung. Die exponirten Maschinen zeigten in ihrer Bauart und Anordnung keine wesentlichen Abweichungen von der früheren Form. Sie waren vertreten durch eine große Theilmaschine, deren Mikrometerschraube mehr als 1 Meter Länge hatte und durch zwei kleinere mit Schrauben von nahe $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ Meter Länge.

Ganz Außerordentliches leistet die mikrometrische Theilmaschine dieses Künstlers. Die Ganghöhe der etwa 2 Centimeter langen Mikrometerschraube beträgt nur 0.1 Millimeter. Am Umfange des Zahnrades, durch welches mittelst Sperrklinke die Bewegung der Kurbel auf die Schraube übertragen wird, sind 300 Zähne angebracht. Diese Maschine vermag also noch 3000 Linien auf die Länge eines Millimeters zu ziehen. Die Theilung geschieht auf Glas mittelst eines Diamantensplitters. Ein Uhrwerk bewegt die Kurbel und besorgt während des Stillstehens der Schraube das Auffetzen des Diamanten, seine Bewegung und das Abheben desselben mit äußerster Zartheit. Der Druck des Diamanten gegen die Glasplatte wird durch ein Gewicht regulirt. Schon bei feinen Theilungen an Normal-Längenmaßen werden, wie z. B. von Froment und der Société Gènevoise automatisch bewegte Theilmaschinen in Anwendung gebracht, um den schädlichen Einfluß der Körperwärme, der nothwendig eintretenden Ermüdung in Folge der gespannten Aufmerksamkeit, zu vermeiden. Umso mehr begreift man die Nothwendigkeit der automatischen Bewegung bei diesem kleinen Meisterstück der Präcisionsmechanik. Dasselbe ist beschrieben in Dingler's Journal Band CLXXXVI, p. 330.

Bei einer kleineren Kreis-Theilmaschine von nahe 15 Centimeter Durchmesser war die Bewegung des Grabstichels und der Schraube wie an den Längentheilmaschinen eingerichtet.

Eine kleinere Längen-Theilmaschine, im Wesentlichen nach dem von Perreaux adoptirten Systeme gebaut und von der berühmten Firma Dumoulin-Froment in Paris ausgestellt, hatte eine Mikrometerschraube von etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Meter Länge. An dieser war die zweckmäßige Einrichtung getroffen, daß die Platte, welche den zu theilenden Gegenstand trägt, parallel zur Schraubenachse verschoben werden kann.

In Deutschland war von Stollenreuter in München eine größere Theilmaschine von $\frac{3}{4}$ Meter Länge aufgestellt. Das Einstellen, entsprechend den Winkeldrehungen von gleichen Intervallen geschieht auf die gewöhnliche Weise mittelst der Theilung am Kopfe der Schraube. Die Tischplatte war mit verstellbaren Mikroskopen versehen, von denen einem ein Fadenmikrometer beigegeben war, zu dem Zwecke, um größere Längen durch Anstoßen theilen zu können.

Die Schrauben-Theilmaschine für Glasmikrometer von Voigt & Hochgerang in Göttingen war durch schöne und solide Bauart ausgezeichnet. Sie gestattet 1 Millimeter noch in 400 gleiche Theile mit Sicherheit zu theilen. Das

Tischchen, auf welchem die Glasplatte befestigt wird, ist um eine verticale Achse drehbar und die Drehung kann an einer Theilung am Rande des Tischchens abgelesen werden. Hiedurch wird es möglich, auch mikrometrische Kreistheilungen mit derselben Maschine auszuführen, Kreise zu ziehen etc.

Eine Längen-Theilmachine, bestimmt für rasch auszuführende Theilungen, zeigte die Genfer Gesellschaft zur Anfertigung physikalischer Instrumente in Genf. Diese Maschine, nach dem Systeme von L. Bourette, * besteht aus einem gezahnten Meterstabe, auf welchem der Schlitten mittelst eines Triebes verschoben wird. Die Länge der Theilstriche wird automatisch regulirt und die Einstellung geschieht durch einen am Schlitten angebrachten Nonius. Die Arbeit war, wie bei allen Erzeugnissen dieser Gesellschaft, eine vorzügliche.

Längenmaße. Unverkennbar war der Einfluss, welchen die Einführung des neuen metrischen Maß- und Gewichtssystems in Deutschland und Oesterreich auf die Erzeugung von Längenmaßen, Längen-Meßapparaten, Wagen und Gewichten etc. ausgeübt. Nicht nur daß in dieser Richtung beide Länder durch vorzügliche Handelswaare sich hervorthaten, auch in Präcisionsartikeln leisteten sie Hervorragendes und haben in manchen Richtungen die anderen Länder überholt.

Speciell die Längenmaße betreffend haben in Oesterreich ausgestellt:

Florenz in Wien, Meterstäbe aus Messing und Eisen in Decimeter getheilt; Kraft in Wien, Meter in Zollstäbe aus Messing, Buchsholz und Bein, sowohl zusammenlegbare als auch feinere facettirte Zeichen-Maßstäbe, Klafter und Doppelmeter. Ein Normalmeter aus Eisen durchaus in Centimeter, die letzten 10 Centimeter in Millimeter getheilt, ebenso ein Normal-Doppelmeter. Ein Meter aus Messing durchaus in Millimeter gerade und transversal getheilt. Neuhöfer in Wien, Maßstäbe aus Messing mit transversaler Theilung und Proportional-Maßstäbe; Rost in Wien, Maßstäbe aus Holz, Elfenbein und Metall, Meter und Doppelmeter. Darunter zeigte ein Meter, durchaus in Millimeter getheilt und ein Doppelmeter aus Eisen, durchaus in Centimeter getheilt, eine ganz vorzügliche Arbeit. Schablaf in Wien, eine Collection verschiedener Meter- und Zollstäbe aus Messing, Buchsholz und Bein mit gewöhnlicher und feinerer Theilung. Hervorzuheben ist die Arbeit dieses äußerst geschickten Mechanikers an einem Meter aus Messing mit versilberter Scala, durchaus in Centimeter, der erste Decimeter in Millimeter getheilt. Der Querschnitt des Stabes war fast quadratisch und die Genauigkeit wurde zu 0.001 Millimeter angegeben. Endlich hat die im In- und Auslande wohlrenommirte Firma Schubert in Wien Glieder-Maßstäbe von den verschiedensten Sorten aus Buchsbaum-Holz ausgestellt. Der Fabriksbetrieb ist ein sehr bedeutender (die Fabrik beschäftigt nicht weniger als 30 Arbeiter) und die Erzeugnisse durchaus sehr solid und preiswürdig.

Aus Deutschland brachten Maßstäbe aus Holz, Metall und Bein sowie Meßbänder die Firmen: Böhme in Berlin, Bube in Hannover, Finkh, Hartmann in Neustadt (Sachsen), Herrmans Henry in Ehrenfeld, Kefslers in Speier (Baiern), Mahr in Eßlingen (Württemberg), Preifinger in Augsburg, Reifacher in Kempten (Baiern), Ullrich in Maikammer (Baiern). Ganz besonders schöne und präcise Arbeiten lieferten die Ateliers von Bube, Mahr, Ullrich und Böhme, namentlich ist des letzteren Sammlung an feineren Meßapparaten hervorzuheben.

Speciell an Präcisions-Maßstäben führen wir an von Hildebrand in Berlin ein Haupt-Normalmeter aus Messing mit Silbercala, durchaus in Centimeter, der erste Decimeter noch in Millimeter getheilt; ein Control-Normalmeter aus Aluminiumbronze und ein zweiter aus Messing, wie der Haupt-Normalmeter getheilt. Es sind dies jene Längenmaße, welche vorschriftsmäßig in den deutschen Aichämtern angewendet werden. Ferner von Bube ein Normalmeter aus Messing,

* Dingle's Journal. Band CLXXXIII.

durchaus in Centimeter und im ersten Decimeter die einzelnen Centimeter abwechselnd in Millimeter und halbe Millimeter getheilt. Die Arbeit an diesem Maßstabe sowie an zwei Meterstäben aus Stahl, wovon einer durchaus in Millimeter getheilt war, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Endlich von der allbekannten Firma Breithaupt & Sohn in Kassel ein Normal-Doppelmeter aus Stahl, durchaus in Centimeter, erster und letzter Decimeter in Millimeter getheilt. Die Genauigkeit der Theilung war zu 0.0002 der ganzen Länge angegeben. Dann ein Normalmeter aus Messing und versilbert. Auf diesem waren zwei Theilungen aufgetragen; die eine entspricht bei 0 Grad Celsius einem richtigen Meter, die andere etwas kürzere hat die richtige Länge von einem Meter bei einer mittleren Temperatur von 20 Grad Celsius. Die Differenz beider Längen beträgt 0.4 Millimeter, ist aber keineswegs sehr unbedeutend und erfordert bei manchen Arbeiten des Technikers Beachtung. Auch bei diesem Normalmeter waren die ersten Decimeter in Millimeter getheilt, und die Genauigkeit der Theilung wurde zu 0.0001 der ganzen Länge angegeben.

Zum Schlusse erwähnen wir noch der Messbänder von Stahl, welche in anerkannt vorzüglicher Qualität Raschke in Groß-Glogau (Schlesien) gefertigt. Sie sind bestimmt die Messketten bei Terrainaufnahmen zu ersetzen. Die Stahlbänder werden entweder auf Holzkreuze gewickelt oder in Metallkapseln nach Art der gewöhnlichen Bandmasse eingeschlossen. Die einzelnen Decimeter der Theilung sind durch gebohrte mit Messing vernietete Löcher markirt, die halben und ganzen Meter durch kleinere respective größere Messingplatten kenntlich, die an den 5- und 10-Meterstellen große erhabene Zahlen tragen. Diese Bandmasse sind bei den Geometern bereits vielfach in Gebrauch.

In Frankreich haben wir zu nennen: Dumoulin-Froment in Paris; dieser brachte einen Meter à bout aus Stahl, richtig bei 0 Grad Celsius. Der Ausdehnungscoefficient 0.00001081 war auf dem Etalon eingravirt. Die Endflächen, welche die Länge des Meters zwischen sich fassen, reichen nur in die halbe Breite des Stabes und durch zwei kurze feine, der Länge des Stabes parallele Striche, an denselben sind die Stellen bezeichnet, die um einen Meter abstehen. In der anderen Hälfte der Breite springt der Stab zu beiden Seiten etwas vor, zum besseren Schutze der Endflächen.

Ein zweiter Meter à traits aus Stahl war durchaus in Millimeter getheilt und ein Meter à bout aus Platiniridium zeigte die von der Metercommission adoptirte neue Form dieses Urmaßes. Der Querschnitt hat beiläufig die Form des griechischen z. Dafs die Ausführung eine durchaus exacte und elegante ist, versteht sich bei Erzeugnissen, die aus diesem Atelier stammen, von selbst.

Jacquement-Vergé in St. Claude stellte aufser gewöhnlicheren Maßstäben verschiedenster Art und Feinheit einen Maßvergleich aus. Auf einem Messingcylinder, der um eine horizontale Achse gedreht werden kann, sind parallel der Achse die gebräuchlichsten Längenmaße sammt ihren Unterabtheilungen eingravirt. An den beiden Lagern der Drehachse ist, mit der Schneide möglichst nahe der Mantelfläche des Cylinders gestellt, eine Metallschiene mit metrischer Theilung befestigt. Durch Drehung des Cylinders kann man jedes Längenmaß unter den Meterstab bringen und mit diesem vergleichen. Die Spiegelbilder an den polirten Flächen gestatten ein sehr genaues Ablefen.

Barbier in Paris erzeugt schöne Maßstäbe aus Holz, gewöhnliche wie auch feinere Zeichen-Maßstäbe und Bandmasse; dergleichen Lelièvre in Paris. Ganz besonders müssen aber dessen Zeichen-Maßstäbe aus Bein hervorgehoben werden, die durch Ausführung und Dimensionen alle anderen Artikel dieser Gattung übertrafen.

Die Société Genevoise besitzt eine Theilmachine, auf deren Construction alle erdenkliche Sorgfalt verwendet wurde. Sie wird automatisch bewegt und während der Theilung können die aus Temperaturänderungen entpringenden Ungleichförmigkeiten compenirt werden. Die Fehler der Schraube sind genau

unterfucht und die Genauigkeit auf 0.01 Millimeter bestimmt worden. Die von diesem Institute erzeugten Längenmaße verdienen daher besonderes Vertrauen. Ausgestellt waren ein Normalmeter aus Messing und ein Normal-Doppelmeter aus Stahl, die ersten Decimeter in Millimeter geteilt. Sie waren nach den Vorschriften der Aichämter in Baden und Deutschland ausgeführt. Die Feinheit und Gleichmäßigkeit der Theilstriche läßt kaum etwas zu wünschen übrig. Indem wir diesen Abschnitt schließen, wollen wir noch der Zeichnungs-Maßstäbe von Pillischer in London und der Werk-Maßstäbe aus Holz sowie der Meßbänder von R a b o n e in Birmingham anerkennend erwähnen.

Längen-Meßapparate. Die sämtlichen Vorrichtungen zum Messen von Längen, wie gewöhnliche Zirkel, Stangen und Dickenzirkel, Schublehren etc., welche fast von allen Fabrikanten, die Maßstäbe aus Metall verfertigen, ausgestellt waren, wollen wir nicht namentlich anführen, sondern unsere Aufmerksamkeit auf jene Apparate richten, welche, zum wissenschaftlichen Gebrauche bestimmt, einen höheren Grad von Genauigkeit gestatten.

In dieser Beziehung nennen wir zuerst Stollenreuter's Comparator. Dieser ist zum Vergleichen von Etalons a bout und speciell für jene Form des Urmeters eingerichtet, wie sie in Deutschland und Oesterreich nach dem Vorschlage von Steinheil acceptirt wurden. Diese Urmeter sind aus möglichst hartem Glase in Form von breiten Lamellen hergestellt. Die Enden der Lamellen sind nach einer Kugel abgeschliffen, die ihren Mittelpunkt in der Mitte des Stabes hat. Von dieser Kugelfläche sind an den beiden Endflächen nur kleine Stücke übrig gelassen, indem erstere noch durch Kugelflächen von kleinerem Radius facetirt werden. Der Durchmesser der ersteren Kugel gibt die Länge des Meters, wenn der Stab die Temperatur 0 Grad Celsius besitzt. Der Apparat von Stollenreuter ist eine Abänderung des von Steinheil bei seinen Vergleichen der Urmäße benützten Comparators,* welche der Hauptfache nach auf der Poggendorff'schen Spiegelablesung basiert. Auf einer massiven Unterlage ist eine plane Glasplatte, deren Stellung durch Schrauben corrigirt werden kann, vertical befestigt. Dieser gegenüber in der Entfernung von etwa einem Meter befindet sich eine zweite plane Glasplatte, die durch einen längeren Arm mit einem zu ihr parallelen Spiegel verbunden ist, um eine horizontale Achse drehbar. Die Drehachse ist parallel den beiden einander zugekehrten Glasflächen und steht senkrecht auf der Längsrichtung des Apparates. Nahezu in der Höhe der Drehachse ist die eine Glaschiene horizontal gestellt, auf welche mehrere gläserne cylindrische Walzen gebracht werden. Einer der zu vergleichenden Etalons wird auf dieselben gelegt und durch eine entsprechende Schlittenvorrichtung die drehbare Glasplatte herangeschoben und mittelst eines verstellbaren Gewichtes an dem sie tragenden Messingarme sanft gegen die Endflächen des Etalons gedrückt. Die Manipulation ist zwar ähnlich wie beim Steinheil'schen Comparator, scheint uns aber weniger einfach und sicher. Eine Blechwanne umgibt den Etalon und die beiden ihn berührenden Glasplatten. Der Apparat kann natürlich auch zur Bestimmung von Ausdehnungscoëfficienten benützt werden.

Verticale Abstände, namentlich die Höhendifferenz zweier Quecksilber-niveaux oder Höhenänderungen eines Niveaus mit größtmöglicher Genauigkeit und unter Vermeidung der durch die Nähe des Beobachters bedingten Fehlerquellen zu messen, ist eine Aufgabe, die Physiker wie Chemiker häufig zu lösen haben. Das zu diesem Zwecke ursprünglich von Dulong und Petit erfundene, durch P u i l l e t, namentlich aber durch die berühmten Arbeiten von R e g n a u l t allgemeiner bekannt gewordene Kathetometer war denn auch in der Ausstellung im Vergleiche zu anderen Präcisionsinstrumenten für Längenmessungen,

* Sitzungsberichte der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1863. 1 p. 329.

gut vertreten. So durch die Firma Starke & Kammerer mit einem schönen Exemplar von über 1 Meter Länge. Die Scala, direct in Millimeter getheilt, gestattet mittelst Nonius noch eine Ablefung von $\frac{1}{50}$ Millimeter. Dieses Kathetometer war bestimmt, mehrere von Töpler angegebene Verbesserungen aufzunehmen. Das Wesentliche derselben besteht in der Anbringung eines nach abwärts gerichteten Collimators am oberen Ende des Instrumentes. An dem Schlitten befindet sich außer dem Beobachtungsfernrohr noch ein zweites Berichtigungsfernrohr, vor dessen Objectiv ein Reflexionsprisma sich befindet. Durch dasselbe wird das Fadenkreuz des Collimators sichtbar. Da Beobachtungs- und Berichtigungsfernrohr an demselben Träger angebracht sind, so kann man durch diese Einrichtung das Beobachtungsrohr schneller und genauer als mittelst der Libelle einstellen. Ein Quecksilberhorizont am unteren Ende der drehbaren Röhre und unter dem Collimator befestigt, in welchen man auch nach Drehung in seinen Lagern durch das Berichtigungsrohr sehen kann, dient zu einer äußerst genauen Verticalstellung der Drehachse.

Nach der gewöhnlich adoptirten Bauart von Perreaux waren von diesen wie von Dumoulin-Froment Kathetometer ausgestellt, bei welchen die Ablefung mittelst Nonius bis auf $\frac{1}{100}$ Millimeter geschehen kann. Ebenso eingerichtet war das Kathetometer der Société Gènévoise mit Ablefung auf $\frac{1}{50}$ Millimeter. Jüngers in Kopenhagen brachte ein sehr schön gearbeitetes kleineres Instrument dieser Art, dessen Scala bis 590 Millimeter reichend, noch in halbe Millimeter getheilt war; die Ablefung ging bis $\frac{1}{100}$ Millimeter. Das Rohr, welches die verticale Drehachse umgibt, war kürzer, als die daran befestigte Schiene mit der Schlittenverschiebung. Ein großes Doppel-Kathetometer brachte Adam Guedvillo in Moskau. Dieses vorzügliche Instrument hatte zu beiden Seiten der verticalen, drehbaren Röhre Schienen mit Scala und auf Schlitten bewegliche Beobachtungsfernrohre. Die Nonien geben $\frac{1}{20}$ Millimeter, die Mikrometererschrauben zum Feinstellen der Fernrohre haben eine Ganghöhe von etwa $\frac{1}{2}$ Millimeter und einen in 100 Theile getheilten Kopf und geben daher noch $\frac{1}{200}$ Millimeter an. Der symmetrische Bau des Instrumentes verhindert ohne Weiteres einen einseitigen Druck auf die Drehachse.

An Vorrichtungen zum Messen kleinerer Längen brachte die Société Gènévoise vier Dickenzirkel gewöhnlicher Form, ebenso Dumoulin-Froment drei derartige Instrumente. An dem einen von diesen war der fixe Stahlarm am Ende des die Theilung tragenden Prismas durch eine Mikrometerschraube verstellbar, der Nonius an der verschiebbaren Hülse gab noch $\frac{1}{50}$ Millimeter. An dem zweiten Zirkel war der fixe Contact mit einem feinen Fühlhebel in Verbindung und die Hülse war durch eine Mikrometerschraube verschiebbar. Sorgt man also dafür, daß der Fühlhebel sowohl bei unmittelbarer Berührung der beiden Stahlarme, als auch nach Einschaltung des zu messenden Objectes dieselbe Stellung annimmt, so kann die Dimension sehr genau bestimmt werden und man ist zugleich sicher, den Körper nicht zusammengepresst zu haben; die Ablefung geht bis auf $\frac{1}{100}$ Millimeter. An einem dritten Apparate wird die der Dicke des Körpers entsprechende Verschiebung gemessen, indem der bewegliche Arm an einer Zahnstange befestigt ist, die mittelst einer Räderüberetzung einen Zeiger in Bewegung setzt. Auch dieses Instrument, das mit Contactfühlhebel und Schraube zum Feinstellen versehen war, gibt die Längen bis auf $\frac{1}{100}$ Millimeter. Noch erwähnen wir der Glasmikrometer dieser Firma, bei denen ein Millimeter in 100 und 500 Theile getheilt und mit Bezifferung versehen war.

Der Uhrenfabrikant Lange in Glashütte (Sachsen) construirt kleine, sehr compendiöse Mikrometer zum Messen der Dicke feiner Drähte, Fäden etc. in Form und Größe einer Taschenuhr. Am äußeren Rande des Gehäuses ist eine Stahlsehne befestigt, gegen welche eine zweite Sehne anstößt, die das Ende eines Hebels bildet. Derselbe hat seinen Drehpunkt im Innern des Gehäuses und trägt einen gezahnten Bogen, in welchem ein Rädchen mit Zeiger eingreift. Ein zweiter

gleicher Bogen greift in das Rädchen und drückt mittelst einer Spiralfeder den Hebel gegen die fixe Stahlsehne. Ein todter Gang ist hiedurch beseitigt. Das Intervall zwischen zwei Theilstrichen am Zifferblatt entspricht einer Dicke von $\frac{1}{400}$ Millimeter. Dieses Instrumentchen mißt eigentlich nicht den Durchmesser; sondern eine Sehne des kreisförmigen Drahtquerschnittes und überdies ist es nicht gleichgiltig, ob man den Draht näher oder entfernter vom Drehpunkte des Hebels zwischen die Stahlsehnungen bringt.

Starke & Kammerer haben ein Sphärometer ausgestellt, das schon im Jahre 1858 nach einer Idee des Professors Strampfer ausgeführt wurde und an welchem mehrere sehr wesentliche Verbesserungen angebracht sind. Durch die Achse der durchbohrten Mikrometerschraube geht eine Stahlnadel, die mit ihrem oberen Ende gegen einen Doppelfühlhebel wirkt, dessen Drehachsen am Kopfe der Schraube ihre Lager haben. Ihr eigenes Gewicht und das des Hebels drücken die Stahlnadel nach abwärts, so daß sie um ein Geringes aus dem unteren Ende der Schraube hervortritt. Nach erfolgtem Contact des Nadelendes mit der Unterlage bewirkt ein weiteres Abwärtsdrehen der Schraube sofort die Bewegung des Fühlhebels. Hiedurch wird der Contact vollkommen sicher angezeigt und der Druck, dem der zu messende Körper ausgesetzt wird, ist nur sehr gering und überdies immer derselbe, sobald die Ableseung immer bei derselben Stellung des Fühlhebels geschieht. Die drei Füße des Sphärometers endigen nicht in Spitzen, sondern in kleine Stahlkugeln. In der That lassen sich wirkliche Spitzen nicht herstellen; je mehr man aber die ideelle Form einer Spitze erreicht, desto mehr Gefahr läuft man, durch das Instrument die Platte oder Linse, auf welcher es ruht, zu beschädigen. Läßt man hingegen die Spitzen stumpfer, so hat man Berührungsflächen von unregelmäßiger und zum Theile nicht bestimmbarer Form. Dieser Umstand kann aber bei Messung von Linienkrümmungen einen merklichen Fehler verursachen. Daher erscheint das Anbringen der kleinen Kugeln, deren Radien man auf optischem Wege zu bestimmen vermag, sehr zweckmäßig. Die Füße können an den drei Armen der Schraubenmutter verstellbar werden und es sind überdies dem Instrumente Dreifüße von verschiedenen Dimensionen beigegeben. Dasselbe hat eine Empfindlichkeit von $\frac{1}{2000}$ Millimeter.

Ganz in derselben Weise hat auch Perreaux mit seinem Sphärometer einen Fühlhebel in Verbindung gebracht; er spielt an einem Gradbogen, der mittelst Charnier vertical gestellt werden kann. Auch an diesem Instrumente sind die Füße, die aber in Spitzen endigen, verstellbar. Seine Empfindlichkeit beträgt $\frac{1}{4000}$ Millimeter und $\frac{1}{1000}$ Millimeter läßt sich noch mit Sicherheit messen. Ueber daselbe wurden seinerzeit im Kosmos, Band XXV, p. 264, Mittheilungen veröffentlicht.

Der Messkeil von P. Schönemann in Halle dient zum Messen kleiner Dicken, Durchmesser cylindrischer Körper etc. Denken wir uns zwei congruente, rechtwinkelige Dreiecke, von denen die Hypothenuse etwa fünfmal länger ist als eine der beiden Katheten, mit ihren Hypothenufen an einander gelegt. Das eine Dreieck sei auf der Unterlage befestigt, das andere längs einer festen Schiene mit der längeren Kathete verschiebbar. Werden die Hypothenufen von der Berührung aus bis in einen gewissen Abstand gebracht, so wird die Verschiebung der Kathete längs der festen Schiene fünfmal größer sein. Keil und Schiene sind respective mit Nonius und Theilung versehen. Von den beiden ausgestellten Messkeilen war der eine aus Metall, der andere aus Glas. Aehnliche Messvorrichtungen mit Keilnonius sind übrigens schon von Kleritj (Polytechn. Centralblatt 1869) und Hülich (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Jahrg. 1867) angegeben worden.

Wagen und Gewichte. Wohl kein Zweig der Präcisionsmechanik hatte in der Ausstellung so reichliche und zugleich so vorzügliche Leistungen aufzuweisen als die Fabrication von Wagen und Gewichten.

Wieder waren es Oesterreich und Deutschland, welche weitaus das Meiste und Beste boten; die berühmtesten französischen, englischen und belgischen Firmen waren fast gar nicht vertreten. Im Großen und Ganzen sind die einzelnen Aussteller bei ihrer bisherigen Bauart geblieben und sind wesentliche Neuerungen nur wenige zu verzeichnen. Balken aus Aluminium, von denen man sich einmal viel versprochen, waren ganz verschwunden; dergleichen der Präcisionsbogen von Gallois* selbst in der von Hempel und namentlich von Breithaupt verbesserten Gestalt; die Berzelius'sche Reiterverschiebung ist durchweg und auch mit vollem Rechte beibehalten. Der Wagebalken massiv, meist aber durchbrochen, hat die Rauten- oder Dreieckform und ist durchgängig mittelst einer prismatischen Schneide aufgehängt, die auf harter Unterlage ruht. Auch die Aufhängung der Schalen geschieht in den meisten Fällen mittelst Schneiden. Auf die Arretirung wird mit gutem Grunde viel Sorgfalt verwendet und sie ist bei feineren Wagen fast durchgängig eine dreifache. Die Bewegung des Mechanismus erfolgt nach Oertling's Vorgang mittelst excentrischer Scheiben, die Unterfützung des Balkens und der Gehänge sehr häufig mittelst Spitzen, die regulirt werden können und in kleine conische Vertiefungen eingreifen, welche am Balken und den Gehängen befestigt sind. Diese sehr sichere und genaue Arretirungsmethode wurde zuerst von Girgensohn** in Anwendung gebracht; nur waren bei ihm die Schrauben mit den Contactspitzen am Balken, was weniger vortheilhaft erscheint. Von demselben Künstler rührt noch eine andere Contacteinrichtung her, bei welcher kleine cylindrische Stifte, die an der Vorder- und Hinterseite von Balken und Gehängen horizontal befestigt waren, sich in gabelförmige Lager legten, die, durch Schrauben regulirbar, an den Armen der Arretirungsvorrichtung sich befinden. Auch dieser, vielleicht noch zweckmäßigere Contact war an einigen Wagen der Ausstellung anzutreffen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Zuverlässigkeit der Angaben einer Wage ist die Aufhängung des Wagebalkens und der Schalen. Wiewohl man es in der Herstellung der Aufhängeschneiden zu einem großen Grade der Vollkommenheit gebracht hat, durch welchen vorzugsweise die hohe Empfindlichkeit der jetzigen Wagen bedingt ist; so wären doch eingehende Versuche, andere Methoden in Anwendung zu bringen, keineswegs überflüssig und namentlich solche Vorschläge im Auge zu behalten, welche darauf hinzielen, die von der Reibung, Adhäsion und der nicht vollkommen exacten Schärfe und Geradlinigkeit der Schneiden etc. bedingten Unregelmäßigkeiten zu beseitigen. Als ein solcher, sehr beachtenswerther, aber leider, wie es scheint, in Vergessenheit gerathener Vorschlag kann der von G. E. Weber*** gemachte bezeichnet werden: Balken und Schalen an dünnen elastischen Stahlbändern aufzuhängen. Diese Aufhängung, von der Weber nachgewiesen hat, daß sie einer sehr hohen Empfindlichkeit fähig ist, würde in der That die Construction der Wage in vielen Punkten wesentlich vereinfachen.

Wir wollen an dieser Stelle noch einer Neuerung der letzten Jahre erwähnen, die zuerst durch P. Bunge in Hamburg zur Durchführung gelangte; es ist dies die Construction von Wagen mit möglichst kurzem Wagebalken. Die Empfindlichkeit einer Wage ist um so größer, je länger die Wagarme und je kleiner das Gewicht des Wagebalkens ist. Allein das Gewicht des letzteren ist wieder abhängig von der Länge der Arme und weiter bedingt durch die Forderung, daß die Biegung des Balkens durch die Belastung gewisse Grenzen nicht überschreiten darf. Die Größe dieser Biegung hängt unter sonst gleichen Umständen von der geometrischen Form des Balkens ab. Wenn man mit Rücksicht auf fämmtliche Anforderungen die Form des Balkens so wählt, daß sein Gewicht in demselben

* Poggendorff, Annalen, Band CXVI, p. 339.

** Dingler, polytechnisches Journal, Band LXXII, p. 381.

*** De tribus novis librarum construendarum methodis. Göttingæ MDCCCXLI, p. 11.

Verhältniffe zunimmt wie feine Länge, fo wäre bei derartigen Wagen die Empfindlichkeit nicht mehr abhängig von der Länge der Wagarme; und nur wenn man die Form fo wählen könnte, dafs das Gewicht weniger rafch als die Länge wächst, würde die Empfindlichkeit durch Verlängerung der Arme erhöht werden. Aber in Wirklichkeit tritt das Gegentheil ein, das Gewicht des Balkens nimmt rafcher zu als feine Länge und man follte daher die Wagarme möglichft kurz halten. Auf diefen Umftand hat Holtzmann, allerdings nur mit wenigen Worten, fchon vor längerer Zeit hingewiefen in einem trefflichen Aufsatze, der enthalten ift im Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie. Band IX, p. 495, Artikel „Wage“.

Solche Wagen mit kurzen Armen befitzen eine kürzere Schwingungsdauer. Diefs bewirkt, dafs mit Rückficht auf die an den Schneiden thätigen Widerftände die Schwingungen einen regelmässigeren Verlauf nehmen und auf die eigentliche Gleichgewichtslage fchneller und ficherer gefchloffen werden kann. Herr Zech hat diefs an einer Bunge'schen Wage von 1 Kilogramm Tragkraft durch forgfältige Verfuche nachgewiefen. Ferner wird mit derartigen Wagen eine Wägung in kürzerer Zeit vollendet werden können, was nicht nur bei Wägungen verdampfender Flüssigkeiten fehr werthvoll ift, fondern auch bei Anwendung der Methode der doppelten Wägung den ftörenden Einflufs ungleichförmig vertheilter Temperaturänderungen, die von einer Wägung zur anderen eintreten, vermindert. Da der Balken geringere Maffe befitzt und die Temperatur des Luftraumes fchneller annimmt, fo wird man auch den Thermometerangaben mehr Vertrauen fchenken.

Endlich wird jedem, der fich mit diffcilen Wägungen befaßt hat, die ftörende Wirkung der Luftströmungen unangenehm geworden fein, die entweder durch ungleiche Erwärmung des Luftraumes im Wagekaften oder beim Wägen erwärmter Körper auftreten: es ift klar, dafs bei kurzen Wagarmen diefe Störungen geringer ausfallen werden.

Kurz, wir halten die befprochene Neuerung für einen Fortfchritt in der Conftitution von Präcifionswagen und müffen demnach auch das Verdienst des Herrn Bunge, diefen Fortfchritt angebahnt zu haben, gehörig hervorheben.

Nach diefen allgemeinen Bemerkungen wollen wir auf die einzelnen Objecte näher eingehen und hiebei mit Oefterreich beginnen.

Hier begegnen wir zuerft dem weithin bekannten und wohlrenommirten Namen Rueprecht in Wien. Die fämtlichen Ausstellungsobjecte diefes Künstlers waren nicht nur einfach, fondern viele von ihnen 5 bis 6 Mal verkauft. In der That laffen aber auch feine Wagen- und Gewichtseinfätze, was Genauigkeit, Solidität und Eleganz der Arbeit anbelangt, trotz der relativ mässigen Preise, wenig zu wünfchen übrig. Seine Wage, in Form und Bauart aus der Kufchenschen Wage hervorgegangen, ift durch forgfältigfte Ausführung und Anordnung ihrer Theile wohl nahe an die erreichbare Grenze der Leistungsfähigkeit gebracht worden. Die Balken haben Rautenform und fpielen wie die Schalengehänge mit Stahlfchneiden auf Steinlager. Die Arretirung, auf deren präcife mechanifche Ausführung ganz befondere Sorgfalt verwendet wird ift bei den feineren Wagen eine dreifache; fie find in ftaubdichte Glaskäften mit Messingfassung eingefchloffen und haben eine doppelte Reiterverfchiebung. Ausgestellt waren: Eine grofse analytische Wage, bei 2 Kilogramm einfeitiger Belaftung noch auf 0.2 Milligramm empfindlich. Drei analytische Wagen für 250, 200 und 100 Gramm Belaftung noch auf 0.1 Milligramm empfindlich. Zwei Korn-Probirwagen für 0.01 Milligramm empfindlich, mit nichtdurchbrochenen Balken und Schalenabhängung mittelst Ringen und Haken. Eine Wage für technische Zwecke, bei 2 Kilogramm einfeitiger Belaftung noch 2 Milligramm angehend; fie hat ihrem Zwecke entfprechend einen verhältnismässig kurzen Wagebalken. Eine Schlichtwage und eine hydroftatische Wage für Schulverfuche und bis 2 Kilogramm Belaftung, fehr zweckmässig conftituirt. Endlich Gewichtseinfätze von 2 Kilogramm und 1 Kilogramm abwärts aus Messing und vergoldet, in der gebräuchlichen Weife untergetheilt.

Rueprecht verfertigt überdies noch große Wagen für physiologische Zwecke von 75 und 20 Kilogramm Tragkraft, die erstere bis 200 die letztere bis 20 Milligramm empfindlich; jedoch waren sie nicht im Ausstellungspalaste aufgestellt. Ganz Anerkennenswerthes leistet die Firma Hauber (vormals Reiter) in Innsbruck. Ihre Wagen, ähnlich wie die Rueprecht'schen gebaut, haben nur verhältnismäßig längere Balken. Ausgestellt waren: eine analytische Wage für 2 Kilogramm Belastung noch 0.25 Milligramm angehend, mit Schalen und Balkenarretirung; eine kleinere Wage für 150 Gramm Belastung auf 0.1 Milligramm empfindlich und die Schalen mit Haken in Ringen aufgehängt; ein Gewichtseinsatz bis 1 Kilogramm und ein kleinerer bis zu 50 Gramm.

Eine reiche und schöne Sammlung von Tarawagen, Münz-, Gold- und Silberwagen, Tafelwagen nach den verschiedensten Systemen von gewöhnlicher bis zur elegantesten Ausstattung hatte die großartig eingerichtete Wagen- und Gewichtefabrik von Florenz in Wien gebracht. Die Präcisionswagen für Silber geben bei 100 Pfund Belastung noch 5 Decigramm an.

Auch Buganyi in Wien und Schuk in Pest leisten in diesen Artikeln Nennenswerthes.

Wir dürfen Oesterreich nicht verlassen, ohne auf eine höchst interessante Maschine aufmerksam zu machen, die allerdings nicht in Gruppe XIV, sondern in der Maschinenhalle aufgestellt war, die aber als ein Präcisionsinstrument seiner Art bezeichnet werden muß und ein schwieriges Problem in so exacter Weise löst, daß auf dem betretenen Wege kaum erheblich Besseres zu erreichen sein dürfte. Es ist dies die Münzplatten-Sortirmaschine von Seyfs & Comp. in Atzgersdorf bei Wien, erfunden von Ludwig Seyfs. Diese Maschine, die bereits im k. k. Haupt-Münzamt in Wien seit einiger Zeit zur vollsten Zufriedenheit in Verwendung ist, sortirt die Münzplatten in sechs verschiedene Gruppen: unbrauchbar leicht, bis zur gesetzlichen Grenze zu leicht und normal, normal und bis zur gesetzlichen Grenze zu schwer, dann zwei Sorten mit steigendem Uebergewicht und die letzte Sorte enthält alle Platten, die schwerer sind als die schwersten der fünften Sorte. Die eigentliche Sortirvorrichtung ist eine empfindliche Wage (Mittel und Seitenschneiden auf Carneollager spielend), die auf der einen Seite die constante Belastung trägt, auf der anderen Seite die zu sortirende Platte mittelst einer zweckmäßig geformten Wagschale in aufrechter Stellung. Je nach der Sorte der eingelegten Münzplatte soll nun die Wage in einer bestimmten Neigung und hiedurch die Wagschale mit der Münzplatte in einer bestimmten Höhe zur Ruhe kommen. Es wird dies erreicht durch Abheben von Reitergewichten, die auf dem Wagebalken hängen und auf Paaren von Unterlagen, welche an der Vorder- und Rückseite der Wagebalken aufgestellt sind, sich auflegen können. Um die Wirkungsweise dieser Reiter besser erklären zu können, wollen wir annehmen, es seien nur zwei Reiter in gleichen Entfernungen von der Mittelschneide aufgesetzt und ihre Gewichte, reducirt auf die Endpunkte der Wagarme, seien gleich den Toleranzgewichten, um welche die Platten zu schwer oder zu leicht als das Normalgewicht sein dürfen. Wir wollen ferner voraussetzen, der linke Wagarm sei durch das Normalgewicht, der rechte durch die Münzplatte belastet. Hätte dieselbe ebenfalls das Normalgewicht, so bliebe der Balken in seiner horizontalen Gleichgewichtslage. Wäre sie aber, und zwar noch innerhalb der zulässigen Toleranz zu leicht, so wird der linke Arm der Wage sich nach abwärts drehen und das linke Reitergewicht hiebei an die Unterlage gelangen. Dadurch wird die Wage auf dieser Seite entlastet und sie muß sofort wieder die entgegengesetzte Bewegung machen, bis in die Stellung, wo sie das Reitergewicht wieder aufnehmen würde. Diese Lage, in welcher der Balken den Reiter eben berührt, ist also die schließliche Ruhelage desselben. Ganz ähnlich ist das Spiel der Wage in den complicirteren Fällen unseres Apparates, indem dann je nach Umständen die Wage von mehreren Reitern entlastet wird. Für die unbrauchbar leichten und die Sorten der VI. Gruppe ist die Stellung des Wagebalkens durch feste Widerlager limitirt.

Entsprechend den sechs verschiedenen Höhen, in welchen die Wagfschale mit der Münzplatte zur Ruhe kommen kann, sind feitwärts von derselben sechs flache, nach abwärts geneigte Canäle angebracht. Ist die Wage zur Ruhe gekommen, so wird zunächst durch den Mechanismus die Wagfschale feitlich festgeklemmt, die Canäle werden an die Wagfschale herangerückt, die Münzplatte wird ausgelöst und gleitet in den entsprechenden Canal und durch diesen in ein Sammelgefäß. Sodann treten die Canäle wieder zurück, in die noch festgeklemmte Wagfschale fällt eine neue Münzplatte, die sich in einem geeigneten Behälter über der Wagfschale bereits befand und in diesem aus einem feitwärts stehenden Cylinder, in welchem die Platten übereinander geschichtet sind, durch den Mechanismus vor geschoben wurde. Nachdem die neue Platte in die Wagfschale gelangt ist, wird die Klemmung aufgehoben, Balken und Schalen werden arretirt und nachdem dies erfolgt ist, werden erst die Schalen, sodann der Balken wieder freigelassen und ein neuer Turnus beginnt. Die Maschine enthält zwölf nebeneinander gestellte Wagen und wird durch die Umdrehung einer Welle mit $\frac{1}{10}$ Pferdekraft in Betrieb erhalten. In der Minute fortirt sie 40 Platten; werden nur drei Sorten verlangt, so steigt ihre Leistung auf wenigstens 100 Stück per Minute.

Diese Maschine ist, außer in Wien, bereits in den Münzen von Berlin, München, Dresden, Kromnitz und Costa-Rica acceptirt.

Allerdings ist der Grundgedanke, die Stellung der Wage nach gewissen Gewichtsabstufungen durch Abheben oder Aufsetzen von Gewichten zu limitiren, wobei durch die Bewegung der Wage von dieser selbst das Belasten oder Entlasten ausgeführt wird, nicht neu. Ségnier hat nach diesem Principe vor mehr als 20 Jahren Münzwagen erfunden, die von Deleuil in Paris ausgeführt wurden. Allein diese Wage hatte nur die Bestimmung, drei Sorten zu liefern. Eine von Smith nach anderem Principe construirte Münzwage, die nach zehn Sorten ordnete, hat sich keinen Eingang verschaffen können wegen der zu geringen Zuverlässigkeit, mit der sie arbeitete. Die Maschine von Seyfs repräsentirt daher, was Leitungsfähigkeit und Anordnung des Mechanismus anbelangt, einen entschiedenen Fortschritt auf diesem Gebiete.

Indem wir nunmehr die aus Deutschland erschienenen Wagen namhaft machen wollen, beginnen wir mit der bereits früher genannten Firma P. Bunge in Hamburg. Diese hat leider nur eine kleinere Wage für 200 Gramm einseitiger Belastung aufgestellt. Die Länge des Balkens beträgt 13 Centimeter, sein Gewicht nur 12 Gramm. Die Wage gibt bei der Maximalbelastung und 0.1 Milligramm Uebergewicht noch einen Scalenthcil Ausschlag. Der Balken hat die Form eines mit der Spitze nach aufwärts gekehrten Dreieckes von beträchtlicher Höhe mit einer Mitteltrebe. Die geneigten Dreiecks-Seiten werden daher nur auf Zug beansprucht und es entfällt die Nothwendigkeit von Seitentreiben. Zum Zwecke der Reiteraufhängung ist eine eigene horizontale Schiene angebracht.

Was bei der Bunge'schen Construction immerhin etwas bedenklich erscheinen kann, ist die Zusammenfassung des Balkens aus mehreren miteinander verschraubten Theilen, die überdies aus verschiedenem Materiale bestehen. Es ist wohl nur durch die Erfahrung eine Entscheidung über die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung zu erwarten. Uebrigens erfreuen sich die Bunge'schen Wagen schon jetzt einer großen Verbreitung und Beliebtheit.

Ganz besonders ragte durch seine prächtige Ausstellung Schickert in Dresden hervor; an seinen Wagen ist ein bestimmtes System überall mit wohlverstandener Consequenz durchgeführt. Die Wagebalken haben meist die Dreieck-Form mit nach abwärts gekehrter Spitze, wodurch die Anbringung zweier oder mehrerer Seitentreiben bedingt wird. Feinere Wagen besitzen Arretirung des Balkens und der Schalengehänge, die Schalen werden durch Pinsel beruhigt. Dies ist in der That der gewöhnlichen Arretirung der Schalen mit Stützplatten vorzuziehen, da bei letzterer Einrichtung durch feitliches Aufsetzen der Gewichte stärkere Schwingungen der Schalen nach Abziehen der Stützplatten nur schwer zu

vermeiden sind. Sehr beachtenswerth ist, daß Schickert von den feineren Wagen bei gleicher Tragkraft und Empfindlichkeit zwei Sorten construirte, langsam und schnellschwingende. Von den ausgestellten Objecten heben wir hervor:

Eine große Wage, bei 50 Kilogramm einseitiger Belastung noch 20 Milligramm angehend, der Balken aus Stahl, die Schneiden auf Stahlplatten spielend; eine kleinere Wage für 5 Kilogramm Belastung und noch für 5 Milligramm empfindlich, der Balken aus Messing, die Schneiden auf Carneollager und eine ebenso construirte bei 1 Kilogramm Belastung noch 1 Milligramm anzeigend. An diesen drei Wagen war die sehr zweckmäßige Einrichtung getroffen, daß je nach Wunsch die Gehänge der Schalen allein oder mit den Balken zugleich arretirt werden konnten. Zu dem Zwecke sind an den Enden der Wagarme in der Richtung seiner Längsachse cylindrische Stahlstifte befestigt. An den Armen der Abhebevorrichtung sind hufeisenförmige Rahmen angebracht und die bogenförmigen Theile derselben enthalten Nuten, in welche sich beim Abheben die Stahlstifte einlegen; aufwärts gerichtete Spitzen an diesen Rahmen ergreifen die Gehänge. Die bogenförmigen Theile mit den Nuten sind mittelst Charniere zur Seite zu drehen, wodurch beim Heben der Arretirungsvorrichtung die Stahlstifte am Balken frei bleiben und nur die Gehänge abgenommen werden.

Weiter seien erwähnt drei kleinere Wagen für 200, 100 und 50 Gramme Belastung und beziehungsweise für 0,1, 0,2 und 0,01 Milligramm empfindlich; endlich Gewichtseinsätze von 5 Kilogramm und 500 Gramm abwärts.

G. Westphal in Celle (Hannover) vergoldet seine Wagebalken, die Stahl-schneiden, Zunge, Gehänge und Schalenbügel. Außerdem ist seine Schalenarretirung eigenthümlich; die Tragteller in Form von Kreisringen führen nämlich zur schnellen Beruhigung der Schalen Pinselfäden, welche die Schalen um Weniges früher berühren als die Ränder der Teller. Hiedurch sind die Vortheile beider gebräuchlichen Schalenarretirungen vereinigt. Zwei Wagen für 100 Gramm Belastung und für 0,1 Milligramm empfindlich, davon die eine vergoldet, eine größere Wage für 750 Gramm Belastung und noch 0,1 Milligramm angehend und eine vergoldete Wage für 250 Gramm Belastung und der gleichen Empfindlichkeit, zeigten in allen Theilen eine sehr sorgfältige und vorzügliche Bearbeitung. Eine kleine Wage zur Bestimmung der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten durch Eintauchen und Verschieben eines am Wagearm aufgehängten Thermometerkörpers, nach dem Principe von A. G a d o l i n soll noch die vierte Decimale der Dichte richtig bestimmen lassen. Schöne, vergoldete Gewichtseinsätze waren in verschiedenen Exemplaren vorhanden. Die Vergoldung ist an allen Theilen von unübertrefflicher Reinlichkeit.

E. André in Kassel macht bei feinen Wagen sowohl die Lager als auch die Schneiden aus Achat und erzielt hiedurch nicht nur einen feineren Schliff, sondern vermeidet auf diese Weise zugleich den schädlichen Einfluß, welchem Stahl-schneiden durch Dämpfe und feuchte Luft ausgesetzt sind. Bei einer sehr feinen Wage, deren Tragkraft nicht mehr als 5 Gramm betragen dürfte, spielte die Mittelschneide auf zwei Achatcylindern, die Schalengehänge auf je zwei Spitzen; die Arretirung war mit Gabelcontact versehen. An einer größeren Wage hatten die Schneidenlager der Gehänge die Form einer π förmigen Platte; von dem in die Längsrichtung des Balkens gestellten Ansatzstücke führt ein Bügel, das Ende des Wagebalkens umgehend nach abwärts bis vertical unter die Schneide, wo dann die Schalenketten eingehängt werden. Die Möglichkeit eines Streifens der Gehänge an den Balken ist hiedurch vermieden. Die Arbeiten dieser Firma, die mit Geschick eingebürgerte Constructionsarten durch neue zu ersetzen weiß, verdienen alle Anerkennung und Beachtung.

Die Wagen von Oertling in Berlin und Staudinger in Gießen sind bekannt. Sie zeigten keine wesentlichen Abänderungen ihrer früheren Bauart. Bornhardt in Braunschweig gibt seinen Wagen eine Aluminiumschiene zur Aufnahme des Reiters bei und macht auch die Zunge aus Aluminium. Die Arre-

tirung ist nach Girgensohn mit Spitzencontact eingerichtet. Hugershoff in Leipzig brachte eine Wage zu physiologischen Zwecken für 5 Kilogramm Belastung noch 5 Milligramm angehend; eine kleinere Wage bei 150 Gramm Belastung noch für 0.1 Milligramm empfindlich; eine Löthrohr-Probirwage für 20 Gramm Belastung noch $\frac{1}{20}$ Milligramm anzeigend. Die trefflichen Leistungen dieses Mechanikers wie die der Firmen Sauter in Ebingen (Württemberg) und Kern in Onstmettingen (Württemberg) sind schon lange anerkannt genug. Bofsch in Jungingen (Hohenzollern) legt die Mittelschneide der ganzen Länge nach auf ebene Steinlager; seine Wagen zeigen bei der Maximalbelastung noch ein Milliontel derselben an. Dieser wie auch Reimann und Müller in Berlin brachten hübsche Handels- und Tarawagen. Letzterer überdies eine Bunge'sche Wage für 500 Gramm Belastung und noch 0.2 Milligramm angehend. Die Schönmann'schen Wagen von Kuhn in Brandenburg zeigen bei 150 Kilogramm Belastung noch 0.25 Gramm an. Sehr preiswürdig sind Lotter's (in Nürnberg) Tafelwagen, sowie die Handlungswagen von Christian und Wehfritz. Köpping's (in Nürnberg) sehr compendiöse Federwage reicht bis 9 Kilogramm und dient zum Wagen kleiner Kinder. Das Gegenstück hierzu bildet die von Stollenreuter ausgestellte Federwage nach Jolly.* Sie besteht aus einem langen, spiralförmig gewundenen dünnen Drahte, an dessen Ende zwei Schälchen hängen; das unterste taucht unter Wasser und dämpft hiedurch die Bewegung. Die Feder hängt vor einem Spiegelstreifen mit Millimetertheilung, um die Senkungen der Schalen ablesen zu können. Der Apparat ist sehr empfindlich und kann namentlich zu Dichtenbestimmungen von Mineralien etc. zweckmäßig verwendet werden.

Nicht sehr viel erübrigt von den übrigen Ländern zu berichten. In Frankreich konnte man eine Sammlung von Säulenwagen sehen, die zur Aichung der Gewichte dienen und von Callot in Paris gebaut waren. Eine analytische Wage von derselben Firma hatte eine Aluminiumschiene zu Aufnahme des Reiters und Balkenarretirung mit Spitzencontact, Hardy in Paris hat seine frühere Bauart der Wagen beibehalten. Schneiden und Haken der Schalenaufhängung sind ähnlich wie bei Staudinger und Buff angebracht; allein der Bügel mit der lanzettförmig zugespitzten Aufhängeschneide reicht behufs Anbringung einer Correctionschraube soweit nach abwärts, daß die Haken streifen müßten, würde man den aufwärts gerichteten Arm nicht schief stellen. Dadurch erhält die Wage ein eigenthümliches Aussehen. In $\frac{1}{10}$ der Armlänge ist eine dritte Schneide angebracht, die beim Wagen kleinerer Massen zur Aufnahme der Gewichtsstücke dient.

Adam Guedvillo in Moskau hat in seinen Wagen Vorzügliches geleistet. Wenn auch etwas massiv gehalten, sind sie in allen ihren Theilen wohl-durchdacht angeordnet und von solider Bauart. Im Wesentlichen ist diese übereinstimmend mit der von Deleuil adoptirten. Die Arme der Abhebevorrichtung erhalten an ihren Enden eine Führung mittelst verticaler Stahlstifte und sind für Spitzencontact eingerichtet. Die Lager der Aufhängeschneiden für die Schalen sind schwalbenschweiförmig vertieft, was wohl weniger zweckmäßig erscheint. Für die drei Wagen, die ausgestellt waren, fehlten leider die Angaben über ihre Empfindlichkeit.

Bruny in Chaux de fonds, Neuenburg, brachte eine schön gearbeitete Gold- und Silberwage; die Société Genèvoise eine sehr compendiöse Federwage von nur 600 Gramm Gewicht, in einem Etui, 17 Centimeter lang und 7 Centimeter breit. Sie reicht bis 10 Kilogramm mit einer Genauigkeit von wenigstens 5 Gramm und dient für ärztliche Zwecke zum Wagen Neugeborener.

In Italien waren Wagen für verschiedene Zwecke, Tara-, Seide- und Goldwagen, Decimal- und Tafelwagen von Schiavi in Udine, Mercanti in Udine, Opeffi in Turin ausgestellt, von letzteren auch eine analytische Wage, die

* Sitzungsberichte der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, 1864, I, pag. 262.

Schneiden auf Steinlager ruhend und dreifacher Arretirung mit Gabelcontact. Abgesehen von der äußeren Ausstattung, scheint sie mit Geschick construirt zu sein. Im Allgemeinen jedoch haben sich die bedeutenden Fortschritte, welche in Italien die Präcisionsmechanik gemacht hat, noch nicht in gleichem Grade auf die Fabrication von Wagen erstreckt.

Wir erwähnen noch in Spanien Vich's Schnellwage; in den Niederlanden Olland in Utrecht, der eine chemische Wage zeigte; die Tafelwagen von Hoas in Christiania und Berg in Kopenhagen; endlich Kastrup's (Kopenhagen) Centesimal-Zeigerwagen. Berg's Tafelwagen (System Roberval) verdienen wegen ihrer schönen und guten Arbeit hervorgehoben zu werden. Die Tafeln aus Steinplatten und nahe an einander gestellt liegen in der Gleichgewichtslage genau in einer Ebene; eine Zunge wird überflüssig.

Chronographe und Chronofkope. Chronographe, wie die von Siemens, Hipp, Hasler etc., die speciell zum Zwecke der Regulirung namentlich astronomischer Beobachtungen construirt sind, werden in einem anderen Berichte besprochen; wir haben es hier nur mit jenen Apparaten zu thun, welche die Zeitdauer gewisser Phänome zu messen gestatten, an welchen wir direct den Moment des Beginnes und des Endes nicht mehr oder doch nicht sicher genug zu unterscheiden vermögen.

Die meisten der neueren Chronographe benützen die mechanische Wirkung des elektrischen Stromes zur Erzeugung der Zeitmarken in Verbindung mit einer gleichförmigen oder schwingenden Bewegung.

In letztere Kategorie gehört das einfache und leicht zu handhabende elektrische Vibrationschronoskop von W. Beetz, welches Edelmann in München ausgestellt hat. Eine schwingende Stimmgabel, die, an einem Schlitten befestigt, mit der Hand rasch verschoben wird, zeichnet mit der einen Zinke eine Wellenlinie etwa auf Papier, während durch einen mit der Gabel gleichzeitig mitbewegten Stift, ganz nahe an dem schreibenden Zinkenende, der überspringende Funke einer Leydener Flasche Anfang und Ende der zu messenden Zeit markirt. Mit diesem Apparate ist es noch leicht $\frac{1}{1000}$ Secunde zu messen. Dieselbe Idee war schon früher von Liffajons und Schulz* an einem complicirteren, aber auch noch wirkfameren Apparate nur Ausführung gekommen.

Bei Hardy war der Chronograph von de Brettes** durch ein schönes Exemplar vertreten. Ein conisches Pendel, cardanisch aufgehängt, ist zugleich Regulator eines durch Gewicht getriebenen Uhrwerkes und gibt einem horizontalen Zeiger eine gleichförmige Umdrehung. Concentrisch mit der verticalen Umdrehungsachse ist ein Metallcylinder aufgestellt, der mit Papier überzogen wird und gegen dessen Mantelfläche fast berührend eine mit dem Zeiger verbundene und verstellbare Spitze gerichtet ist. Ein Inductionsstrom wird durch die Pendelstange dem Zeiger zugeleitet und der zum Cylinder überspringende Funke gibt die Zeitmarke. Damit viele aufeinander folgende Zeitmarken verzeichnet und abgelesen werden können, erhält der Cylinder eine mit der Achse parallel fortschreitende Bewegung, so daß die Zeitmarken in einer Spirale angeordnet erscheinen. Bei den großen Apparaten ist der Weg des Zeigers in einer Secunde gleich zwei Meter und da noch Zeitmarken unterschieden werden können, die um $\frac{1}{5}$ Millimeter abstehen, so gestattet der Chronograph noch $\frac{1}{10000}$ Secunde zu messen.

Einen Chronograph nach dem Systeme von Liai's brachte E. Deschiena in Paris. Durch verstellbare Windflügel regulirt, dreht ein Uhrwerk eine horizontale, mit Papier überspannte Scheibe um eine verticale Achse. Durch daselbe Uhrwerk wird eine horizontale Schraube umgedreht und hiedurch ein Schlitten

* Kosmos, Band XX, p. 296.

** Comptes rendus, vol. LII, p. 667.

verfchoben. Diefes Schlitten trägt zwei horizontale Arme, die bis an jenen Durchmesser der Scheibe reichen, welcher der Schraubenachse parallel liegt. Am Ende der Arme find zwei Schreibstifte fchief und nahe gegen einander gefteht angebracht, fo daß fie beim Rotiren der Scheibe eine doppellinige Spirale aufzeichnen. Die Arme werden durch Elektromagnete nach links und rechts gezogen und es gibt der eine Stift die Secunden, der andere die Marken des zu regiftrirenden Zeitmomentes. Durch Stromschluß kann das Uhrwerk rafch angehalten werden und ebenfo nimmt es, in Bewegung gefetzt, fehr bald die constante Grenzgefchwindigkeit an. Diefes Chronograph ift zunächft für astronomifche Zwecke beftimmt, kann aber auch zur Meffung fehr kleiner Zeiten dienen, wenn die Zeitmarken durch überfpringende Funken erzeugt werden.

Von Jaspas in Lüttich war der schon feit längerer Zeit bekannte Chronograph von Le Boulengé* ausgestellt. Aus der Fallhöhe während der zu beftimmenden Zeit wird auf die gefchloffen. An einer verticalen Säule find zu beiden Seiten und in verfchiedenen Höhen zwei Elektromagnete befestigt. Jeder hält bei vorhandenem elektrifchen Strome einen cylindrischen Anker feft, von denen der eine an dem höher liegenden Elektromagnet mit Papier überzogen wird und zur Aufnahme der Zeitmarken dient. Diefes werden durch einen Hebel erzeugt, der mit einer Schneide gegen den fallenden Cylinder fchnellt und diefes Hebel wird ausgelöst durch das Herabfallen des anderen Ankers. Damit die Anker bei Unterbrechung des Stromes sofort abfallen, wird der remanente Magnetismus durch einen Zweigftrom compenfirt. Läßt man zuerft denfelben Strom um beide Elektromagnete gehen und unterbricht ihn, fo erhält man eine Marke, die als Ausgangspunkt dient. Gehen aber durch die Magnetifirungsfpiralen verfchiedene Strome, die zu verfchiedenen Zeiten unterbrochen werden, fo erhält man andere Marken, aus deren Lage die Zeit gefunden werden kann, die zwischen der Unterbrechung des einen und des anderen Stromes verflossen ift. Der Apparat hat fich bei Beftimmung der Gefchwindigkeiten von Gefchoffen fehr gut bewährt.

Auch das wohlbekanntes Chronoskop von Hipp in Neuenburg war durch ein Exemplar vertreten. Der Grundidee nach von Wheatfton herrührend, erhielt es erft durch Hipp jenen Grad von Vollkommenheit, die es zu exacten Meffungen tauglich machte. Diefes Uhrchronoskop gibt noch $\frac{1}{1000}$ Secunde an und wird noch heutzutage in vielen Unterfuchungen mit Vortheil angewendet.

Barometer. Das Queckfilber-Barometer ift zwar in letzter Zeit bei vielfachen Anwendungen durch die Dofenbarometer verdrängt worden, in feiner wichtigften Bedeutung als wiffenschaftliches Meßinstrument bleibt es nach wie vor unberührt und es ift die Grundlage, der auch die Aneroide nicht entbehren können, wenn fie bei gewiffen Operationen mit einiger Zuverlässigkeit dem Queckfilberbarometer fubftituirt werden follen.

Queckfilberbarometer als Präcifionsinstrumente find in Oefterreich nur von L. J. Kappeller in Wien ausgestellt worden. Dafür war aber auch das Gebotene an Reichhaltigkeit und Ausführung bedeutend genug, um Oefterreich in diefer Richtung eine hervorragende Stellung zu fichern. Der Name Kappeller hat fich auch bereits einen fo guten Klang verfchafft, daß man nur Treffliches erwarten konnte. Wir heben hervor:

Ein Normalheber-Barometer in Meffing gefaft, die Röhre nahe an 15 Millimeter weit, mit beweglicher, auf Silber getheilte Scala; die Einstellung gefchieht mittelst Mikrokope. Beim Nichtgebrauch ift das Instrument in geneigter Stellung fixirt und wird erft vor der Ablefung in verticaler Lage befestigt. Die Scala, in halbe Millimeter getheilt, gefattet, mit Nonius noch 0.01 Millimeter abzulefen. Reifeheber-Barometer in Holzkäften und Fortin'scher Schneideeinstellung.

* Bulletins de l'Académie Royale des sciences de Belgique, vol. XVII. 2, p. 92.

Normalgefäß-Barometer, nach Fortin mit 10 Millimeter weiter Glasröhre in Pakfong gefaßt, Mikroskopeinstellung und Vorrichtung zum Verticalstellen. Ebenfolches, jedoch nur das Gefäß aus Pakfong. Ferner Gefäßbarometer, bei welchen nur auf das obere Niveau eingestellt wird. Das Gefäß ist sehr nahe cylindrisch und die Niveau-Aenderung im Gefäße wird durch eine einfache Formel in Rechnung gebracht. Die Werthe der Constanten sind auf jedem Instrumente angegeben. Diese Barometer werden von der k. k. meteorologischen Centralanstalt als Stationsbarometer verwendet.

Endlich ein großes Normalgefäß-Barometer, mit Vorrichtung zum Verticalstellen. Das ganze Barometer ist in einen Glaskasten eingeschlossen. Die Einstellung geschieht mittelst Mikroskope und die verschiebbare Scala, in halbe Millimeter getheilt, gestattet mit Nonius noch 0.01 Millimeter abzulesen.

In Deutschland hatte Geißler in Bonn leider keine Barometer nicht ausgestellt. In Frankreich sahen wir bei Dutrou in Paris ein schönes Barometer nach Fortin mit Ablefung auf $\frac{1}{50}$ Millimeter, dergleichen ein Heberbarometer, in der Schweiz von Herrman und Pfister in Bern ein Stations-Gefäßbarometer nach Fortin und ein Reife-Heberbarometer, ferner ein großes Stations-Gefäßbarometer nach Fortin. Aus Spanien brachte Arce in Madrid ein Normal-Gefäßbarometer, das leider für eine nähere Befichtigung sehr ungünstig aufgestellt war. Das Glasrohr stand zwischen zwei massiven prismatischen Messingfäulen, die das Gefäß trugen; an einer dieser Säulen war der Nonius sammt Einstellungs-loupe mittelst Trieb verschiebbar und das Instrument konnte vertical gestellt werden. In dem Deckel des sonst geschlossenen Gefäßes war ein Hahn angebracht, vielleicht auch dazu dienend, um durch Ab Sperren deselben während der oberen Einstellung von den Aenderungen des Luftdruckes unabhängig zu sein. Die mechanische Durchführung wie die Ausstattung war an diesem Instrumente eine meisterhafte. Aehnlich gebaut war ein von Pillischer in London verfertigtes Gefäßbarometer in Pakfong montirt. Die beiden prismatischen Säulen waren mit zwei Scalen für Ablefung nach Millimeter und englischen Linien versehen. Vecchi in Parma brachte (wenn wir nicht irren) ein Barometer Fortin; ebenso Edelberg in Charkow; zum Einstellen auf die Quecksilber-Kuppe waren in den Oeffnungen der verschiebbaren Hülse zwei parallele feine Metallfäden ausgespannt. An einem schönen Normal-Heberbarometer deselben Mechanikers ging die Ablefung bis auf $\frac{1}{50}$ Millimeter und die Einstellung geschah mit Mikroskopen; das Rohr war in Holz montirt und mit Aufhängevorrichtung versehen.

Von der großen Zahl der Dosenbarometer interessieren zumeist jene, die eine größere Genauigkeit anstreben und namentlich als Höhenmafs- oder Schiffs- und Reifebarometer Verwendung finden sollen. Ueber die Eignung der Dosenbarometer zu diesen Zwecken wird gegenwärtig noch viel gestritten. In der Complicirtheit des Mechanismus, durch welchen die äußerst kleinen Bewegungen der luftleeren Kapsel vergrößert und sichtbar werden, liegt wohl zumeist der Grund, weshalb die Angaben der Aneroide je nach Umständen und Behandlungsart bald als brauchbar, bald als zu unsicher bezeichnet werden. Es war daher ein bemerkenswerthes Bestreben, als Goldschmid in Zürich daran ging, Aneroide mit möglichst einfachem Mechanismus zu construiren. Seine Ausfertigung mag daher auch etwas eingehender besprochen werden. Der Grundgedanke, welcher zur Ausführung gekommen ist, besteht der Hauptsache nach darin, die Bewegung der Kapsel gar nicht oder nur wenig zu vergrößern und mikrometrisch mit Hilfe einer Schraube zu messen; die Einrichtung welche dieses leistet, ist folgende:

Die Aneroidkapsel ist mittelst eines kurzen Stieles in der Mitte der unteren Fläche an der Bodenfläche einer sie umgebenden Dose befestigt. Durch die Mitte des Deckels dieser Dose hindurch geht eine Mikrometerschraube, deren Spitze gegen die obere Fläche der Aneroidkapsel gerichtet ist. Von der Mitte dieser Fläche ausgehend ist radial ein Arm befestigt, der am Ende eine

nach Aufwärts gerichtete Schneide trägt, und auf diese stützt sich ein Hebel, der über den erwähnten Arm hinweg bis zu einer Spalte im cylindrischen Mantel der Dofe reicht, wo sein Ende, mit einer Marke auf einem Blättchen versehen, sichtbar wird. Der Drehpunkt dieses Hebels, sehr nahe an der Schneide gelegen, befindet sich an einem Säulchen, das am Boden der Dofe befestigt ist. Die Bewegung dieses Hebels, noch zu klein, um direct an einer Scala abgelesen zu werden, wird nun mittelst der Mikrometerschraube gemessen. Hierbei kann man aber nicht die Spitze direct mit dem Hebel in Contact bringen, denn der Moment des wirklichen Contactes könnte nicht sicher beurtheilt werden. Goldschmid bringt daher in sehr sinnreicher Weise die sogenannte Fühlhebel-Feder an. Es ist dieses eine feine Stahlfeder, welche an dem Hebel nahe bei seinem Drehungspunkte befestigt und nach aufwärts gebogen ist. Sie trägt an ihrem Ende ein Blättchen mit einer Marke, die im Spalt des Gehäufes neben der Marke des Hebels erscheint. Bringt man beide Marken mit Hilfe der Schraube zur Coincidenz, so hat auch die Spitze der Schraube gegen den Hebel eine ganz bestimmte Stellung, die immer dieselbe ist, wenn der Luftdruck derselbe wird. Dies genügt im Allgemeinen, um das Instrument mit Hilfe eines Quecksilber-Barometers graduiren und sodann mit denselben richtige Beobachtungen machen zu können. In Wirklichkeit sind übrigens die Aenderungen in der Stellung der Mikrometerschraube sehr nahe den Luftdruckänderungen proportional. Die Ganghöhe der Mikrometerschraube ist durchschnittlich 0.25 Millimeter; beiläufig ebenso groß ist die Bewegung des Mittelpunktes im oberen Deckel der luftleeren Kapfel, welche einer Aenderung des Luftdruckes um 100 Millimeter Quecksilber-Höhe entspricht. Die Coincidenz der Marken wird mit Hilfe einer Loupe beobachtet, die an einem Röhrchen sich befindet, das seitlich mit einer Oeffnung versehen ist, um die Blättchen gehörig beleuchten zu können.

Die beschriebene Einrichtung ist die des *Aneroides* für Topographie; der Kopf der Schraube ist in 100 Theile getheilt, gestattet noch Höhen von 0.5 Meter zu messen und reicht bis zu einer Höhe von 4000 bis 5000 Meter aus. Die Empfindlichkeit des Instrumentes bleibt hierbei nahe dieselbe. Mittelst dieses Barometers, eines einfachen Winkel-Messinstrumentes und eines Schrittmaßes ist man im Stande, Croquis für topographische Aufnahmen auszuführen.

Ebenso eingerichtet ist das *Taschen-Aneroidbarometer*, das noch für die größten Höhen verwendbar ist und dieselbe Empfindlichkeit behält. Die Genauigkeit der Einstellung beträgt 0.1 bis 0.2 Millimeter Quecksilber-Druck.

Das *Marine- und Observations-Aneroidbarometer* ist nur für ein kleineres Intervall der Luftdruck-Aenderung eingerichtet und zwar so, daß dieses Intervall nicht mehr als eine Umdrehung der Mikrometerschraube erfordert. Für das *Marinebarometer* reicht das Intervall von 700 bis 800 Millimeter Quecksilber-Druck; für *Standbarometer* muß bei Bestellung der mittlere Barometerstand oder die Meereshöhe des Beobachtungsortes angegeben werden. Mit Hilfe des Instrumentes lassen sich noch 0.1 Millimeter Quecksilber-Druck angeben.

Beim *Tracirungs-Aneroid* ist die Hebelüberfetzung weggelassen, und das eine Blättchen ist unmittelbar am ersten Arm befestigt, der bis zum Schlitz reicht. Dieses Instrumentchen gestattet, noch Höhenunterschiede von 1 bis 2 Meter zu messen und reicht von 400 bis 800 Millimeter Quecksilber-Druck.

Genau so ist auch das *Taschenaneroid* eingerichtet, das so klein ist, daß es ganz bequem in der Tasche getragen werden kann. Es reicht noch für die größten Höhen aus und gestattet eine Ablefung bis auf 0.2 Millimeter.

Die sämmtlichen von Goldschmid verfertigten Aneroide werden sehr sorgfältig mittelst eines eigens zu diesem Zwecke construirten Apparates mit einem Quecksilberbarometer durch Anwendung der Luftpumpe verglichen. Die Werthe der Ablefungen sind in einer kleinen Tabelle am Deckel des Aneroides zusammengestellt. Dergleichen werden die Temperaturcorrectionen durch einen Erwärungsapparat bestimmt und in einer Tabelle graphisch dargestellt.

Thermometer, welche in das Innere des Gehäuses gebracht werden können, sowie entsprechend eingerichtete Etuis, die zugleich beim Ablefen das Instrument vor Erwärmung durch die Hand schützen, sind beigegeben.

Allerdings ist durch die Fühlhebel-Feder ein möglicherweise veränderliches Element in den Apparat eingeführt, das, wenn auch alles Ubrige keinen stetigen Aenderungen unterworfen wäre, eine Variation der Constanten herbeiführen könnte. Die Erfahrung wird hierüber bald Aufschluss zu geben im Stande sein. Uebrigens könnte die Fühlhebel-Feder ganz beseitigt werden, wenn man die Mikrometer-Schraube nach Art der früher beschriebenen Sphärometer einrichten würde, was unseres Erachtens manche Vortheile mit sich brächte.

Goldschmid construirt auch portative, selbstregistrirende Aneroidbarometer. Um die Bewegung des Hebels zu vergrößern, sind hier 10 luftleere Büchsen über einander befestigt. Der Hebel ist mit einem Stifte versehen, der mittelst des Uhrwerkes von Viertel zu Viertel Stunde gegen eine Trommel geschneilt wird, die, durch das Uhrwerk in Umdrehung um eine verticale Achse versetzt, einen Papierstreifen aufwickelt. Da die Trommel nur eine geringe Höhe besitzt, wie sie für gewöhnliche Aenderungen des Luftdruckes ausreicht, so ist noch eine Vorrichtung angebracht, durch welche das ganze Büchsen-System in meßbarer Weise gehoben und gesenkt werden kann. Hievon ist namentlich auf Reisen Gebrauch zu machen, wenn das Instrument in Stationen mit verschiedenen Höhen über der Meeresfläche in Anwendung kommen soll. Das Uhrwerk ist für einen Gang von 50 Stunden berechnet.

Von den übrigen Ausstellern, die in dieser Gruppe noch zu nennen sind, brachte Gottlieb in Wien gewöhnliche Quecksilber-Barometer und Aneroide eigener Erzeugung, die sich bereits großer Anerkennung erfreuen; Stettinger und Neuhöfer, beide in Wien, Zimmerbarometer und Aneroide, ersterer noch ein Patentmanometer, letzterer Höhenmeß-Aneroide; Lafer und Hettschel, ebenfalls beide in Wien, Zimmerbarometer, die durch solide und geschmackvolle Arbeit hervortraten; Deutschbein in Hamburg eine reiche Collection von Aneroiden in sehr eleganter Ausstattung; Pillischer in London und Bréguet, Carre, Lion und Gouichard, sämmtlich in Paris, Aneroide von den verschiedensten Größen, von vorzüglichster Arbeit und Ausstattung. Die Taschen-anoide letzterer Firma sind sehr bekannt und verbreitet. Das Bourdon'sche Holoistic scheint auch in Frankreich durch die Vidis'schen und Naudet'schen Aneroide ganz verdrängt zu werden.

Ein von Lecoz in Briene erfundenes Barometer, welches die Luftdruck-Aenderungen in vergrößertem Maßstabe darstellt, war auf dem Transporte beschädigt worden. Insofern die vorhandenen Bestandtheile errathen ließen, scheint die Einrichtung auf dem Principe des Morland'schen Wagebarometers zu beruhen.

Luftpumpen und Compressionsapparate. Obgleich die Luftpumpen nichts weniger als zahlreich vertreten waren, so werden wir doch einige wichtige Instrumente dieser Art zu verzeichnen haben.

Hauck in Wien brachte nebst gewöhnlichen Luftpumpen zum Evacuiren und Comprimiren eingerichtet, den Compressionsapparat von Natterer zur Erzeugung flüssiger Kohlenäure in sehr schöner Ausführung, eine Deleuil'sche Pumpe mit freien Kolben, ganz nach Deleuil's Construction und eine Quecksilber-Luftpumpe nach Töpler. In sehr sinnreicher Weise sind an dieser Pumpe Hähne oder Ventile vermieden; wir wollen das Schema derselben angeben. Von einem Glasballon führt aus seinem obersten Punkte *O* ein Glasrohr *A* nach abwärts, das etwas länger als die Barometerhöhe ist und mit seinem unteren offenen Ende in ein cylindrisches Glasgefäß unter Quecksilber taucht. Vom untersten Punkte *U* desselben Ballons zweigen sich zwei Rohre ab. Das eine Rohr *D* geht erst vertical nach aufwärts, bis es eine Länge von mehr als die Barometerhöhe erreicht hat, biegt dann wieder nach abwärts und führt schließ-

zum Recipienten, das zweite Rohr *C* geht von *U* aus vertical nach abwärts und steht mit dem Schlauche in Verbindung, der in das Quecksilber-Gefäß endigt, welches abwechselnd gehoben und gesenkt wird. Diese Senkung muß soweit erfolgen können, daß das Quecksilber-Niveau im Gefäße tiefer als die Barometerhöhe unter *U* zu liegen kommt. Beim Heben des Quecksilber-Reservoirs wird zuerst bei *U* durch das in *C* steigende Quecksilber die Communication zwischen dem Recipienten und Ballon abgesperrt und beim weiteren Heben die Luft aus letzteren durch *A* ausgetrieben. Wird das Reservoir wieder gesenkt, so entsteht zuerst im Ballon ein luftleerer Raum, in welchen, wenn das Quecksilber-Niveau in *B* bei *U* angekommen ist, die Luft aus dem Recipienten tritt. Durch abermaliges Heben wird diese wieder durch *A* ausgetrieben u. s. f. Die Länge des Rohres *B* verhindert ein Ueberfließen des Quecksilbers in den Recipienten, wenn derselbe auch ganz luftleer wäre.

Diese Pumpe läßt sich natürlich ganz aus Glas herstellen. Hauck befestigt die einzelnen Röhren mittelst Stahlflanschen aneinander.

Stefflitschek in Wien brachte eine zweistiefelige Ventil-Luftpumpe Hegershoff in Leipzig eine zweistiefelige Hahn-Luftpumpe mit liegenden Cylindern; Greiner & Friedrichs in Stützenbach (Provinz Sachsen) eine Quecksilber-Luftpumpe nach Geißler-Jolly zu physiologischen Zwecken (nach Angaben von Professor Ludwig), Stollenreuter eine Jolly'sche Quecksilber-Luftpumpe und endlich Geißler in Bonn ebenfalls seine Pumpe. Diese war ganz aus Glas hergestellt. Die gewöhnlich *U*-förmigen Röhren zum Trocknen, Reinigen etc. der zu füllenden Gase haben an dieser Pumpe beiläufig die Form Wulfcher Flaschen, an welchen die beiden Seitenröhren verlängert sind. Sie ragen etwas über das horizontale Verbindungsrohr der Recipienten hinaus und sind, sowie der mittlere Hals durch eingeriebene Stöpsel verschließbar. Aus der Hand eines Künstlers wie Geißler, wird man trotz der vielen Stöpsel und Hähne das Instrument mit vollem Vertrauen verwenden können.

Vom Gewerbeinstitute in Lissabon war eine hydro-pneumatische Pumpe, erfunden von Silva Pinto ausgestellt; sie gründet sich auf die bekannte saugende Wirkung eines Wasserstrahles. Auf einem Tische mit portativem Luftpumpen-Teller und Recipienten ist vertical eine hölzerne Wand von etwa 1 Meter Höhe aufgestellt. Durch diese Wand, nahe im unteren Drittel der Höhe, führt das vom Reservoir kommende Zuleitungsrohr hindurch und biegt vertical nach abwärts. Unmittelbar über der Biegung mündet ein Piezometer in das Zuleitungsrohr, an welchem man die Größe des hydraulischen Druckes ablesen kann. Das Zuleitungsrohr führt durch einen Absperrhahn in einen Conus von 12° Oeffnungswinkel und die Ausströmungsöffnung dieses Conus hat nur einen Durchmesser von 3 Millimeter. Er mündet in das weitere ihn umgebende Abflußrohr, welcher in das Innere eines Ballons leitet, aus welchem der Abfluß so geregelt wird, daß das Rohr immer unter Wasser taucht. Zu beiden Seiten der Ausströmungsöffnung des Conus zweigen aus dem Hauptrohre die Saugröhren ab, die schließlich in den Recipienten münden. Sie sind jedoch früher an der Wand vertical nach aufwärts geleitet zu einer cylindrischen Kapfel, die ein Sicherheitsventil enthält, um vorkommenden Falles das Eintreten des Wassers in den Recipienten zu verhüten. Von diesem Ventile führt durch einen zweckmäßig construirten Hahn der Luftweg durch zwei lange, an der Wand befestigte Trockenröhren und sodann noch einmal durch den Hahn hindurch in ein verticales Rohr bis an den Fuß der Wand, wo dann durch ein Kautschukrohr die Verbindung mit dem Recipienten erfolgt. Aus den früher genannten Hahn führt noch eine Zweigleitung zu einem Barometer. Derselbe Hahn dient auch dazu, um Luft in den Recipienten treten zu lassen. Mit dieser Pumpe soll die Luftverdünnung bis auf 15 Millimeter getrieben werden können; bei welcher Druckhöhe wird nicht angegeben. Jedenfalls ist die Disposition des Apparates sehr gut und bequem gewählt.

Es erübrigt noch eine Pumpe ausführlicher zu besprechen, die leider nur durch Zeichnungen und Photographien illustriert war, nämlich die neue Quecksilber-Luftpumpe oder, wie sie der Erfinder nennt, die „Barometer-Luftpumpe“ von Kravogel in Wilten bei Innsbruck. Die Construction derselben datirt aus dem Jahre 1872; sie konnte deshalb nicht ausgestellt werden, weil ihre sofortige Versendung nach Amerika bedungen war und der Verfertiger, ohne Gehilfen arbeitend, eine Vervielfältigung seiner Instrumente nur langsam zu Stande bringen kann.

Kravogel hatte auf der Pariser Weltausstellung für eine Quecksilber-Luftpumpe eine Auszeichnung erhalten; die neue Pumpe ist eigentlich nicht als eine Vervollkommnung dieser früheren zu betrachten, denn sie basirt auf einem anderen Principe. Sie ist überdies doppelwirkend und gestattet die Anwendung des Babinet'schen Hahnes. Wir wollen versuchen, ihre Einrichtung verständlich zu machen.

Zwei hohle gusseiserne Röhren (nahe $\frac{5}{4}$ Meter lang) sind vertical gestellt, an ihren oberen Enden schüsselförmig erweitert, an ihren unteren geschlossen. Sie umgeben jedes einen massiven Eisencylinder, der etwas kürzer als sein Mantel oben conisch ausläuft. Zwischen dem Mantel und dem Kern bleibt demnach ein Hohlraum von ringförmigem Querschnitt, der unten geschlossen ist. In diesen schiebt sich von oben her ein anderer Hohlcyylinder von fast gleicher Länge wie die festen Kerne und oben conisch sich verengend. Diese beweglichen Cylinder haben die Bedeutung der Stiefel einer gewöhnlichen Pumpe und die Kerne ersetzen die Kolben. Die beiden erstgenannten Röhren werden mit Quecksilber gefüllt, dessen Menge so bemessen ist, das, wenn die Stiefel die tiefste Stellung haben und der Raum zwischen Stiefel und Kolben ganz mit Quecksilber ausgefüllt ist, dasselbe außerhalb der Stiefel bis in die schüsselförmigen Erweiterungen reicht; wenn sie aber die höchste Stellung einnehmen, dürfen ihre unteren Ränder nicht aus dem Quecksilber, dessen Niveau dann in der Röhre tiefer gerückt ist, heraustreten. In den oberen Theil eines jeden Stiefels münden zwei Röhren, die mit dem inneren Raume des Stiefels vermittelt eines um die verticale Achse desselben drehbaren Hahnes in Communication treten können. Die eine dieser Röhren führt durch einen biegsamen Schlauch zum Recipienten, die andere in die freie Atmosphäre. Die Bohrungen, welche vom Hahne zu den Röhren leiten, enthalten Stöpselventile, deren cylindrische Stöpsel beim Eindringen des Quecksilbers in die Bohrungen gehoben und gegen die flaschenhalsförmig sich verengenden Wandungen des Ventilaumes gedrückt werden. Das Eintreten des Quecksilbers in die Röhren ist hiedurch verhindert.

Die Art und Weise, wie die Pumpe functionirt, ist nun leicht einzusehen. Der Stiefel habe seine tiefste Stellung; im Recipienten sei bereits ein gewisser Grad der Verdünnung vorhanden und durch den Hahn der Recipientencanal mit dem Stiefelraum in Communication gesetzt. Wird der Stiefel gehoben, so bleibt er anfänglich mit Quecksilber gefüllt, bis durch das Sinken desselben außerhalb des Stiefels die Quecksilber-Höhe über diesem Niveau der Druckdifferenz zwischen äußerer Atmosphäre und dem Recipienten entspricht. In diesem Momente öffnet sich das Ventil und es tritt die Luft aus dem Recipienten in die sich vergrößernde Luftkammer des Stiefels. Hat dieser seine größte Höhe erreicht, so wird die Communication mit der äußeren Atmosphäre hergestellt, der Recipientencanal ist abgeperrt und beim Niedergehen wird die Luft wieder ausgetrieben, bis das Ventil durch das herantretende Quecksilber wieder geschlossen wird. Der zweite Stiefel macht natürlich gleichzeitig die entgegengesetzte Bewegung.

Diese Pumpe besitzt keinen schädlichen Raum; denn der ganze Stiefel und die Bohrung im Hahne, welche zum Ausblaserohr führte, sind im Momente der Drehung gegen das Recipientenventil vollständig mit Quecksilber ausgefüllt. Auch muß die Oeffnung des Recipientenventils bei jeder Spannung der Luft im Recipienten, selbst wenn sie Null wäre, erfolgen. Trotz der Ventile und Hähne

befitzt also die Pumpe keinen der Mängel gewöhnlicher Hahn- oder Ventil-Luft-pumpen.

Wie schon erwähnt, hat Kravogl seiner Pumpe einen Babinet'schen Hahn beigegeben und er erscheint auch in der That durchaus nicht überflüssig. Es ist nämlich zu bedenken, daß beim Ausblasen der Luft, solche, wenn auch in sehr kleinen Quantitäten an den Wänden des Stiefels und der Hahnbohrung hängen bleiben kann, daß aber auch die größere Absorption von Luft durch das Quecksilber unter atmosphärischem Druck, sowie das Condensiren von Feuchtigkeit, die mit der äußeren Luft in den Stiefel eindringt, möglicherweise zu berücksichtigen kommt. Alle diese Umstände wirken aber genau so, wie ein schädlicher Raum.

Bei den übrigen Quecksilber-Luftpumpen kommen diese Uebelstände ebenfalls vor, sie können aber meist nicht beseitigt werden. Bei der Töpler'schen Pumpe dürften sie noch am geringsten sein.

Die Ingangsetzung der Pumpe geschieht mittelst Kammrads und zweier verzahnten Stangen durch geringen Kraftaufwand. Der ausgestellten Photographie nach zu schließen, sind die Dispositionen der Maschine sehr glücklich und bequem gewählt. Daß nicht nur die Ausführung, sondern auch die äußere Ausstattung eine ganz vorzügliche sein werde, dafür bürgen nicht nur die früheren Erzeugnisse dieses trefflichen Mechanikers, sondern auch ein Blick auf die übrigen ausgestellten Objecte mußte diese Ueberzeugung verschaffen.

Die Pumpe soll nach den mit ihr vorgenommenen Proben noch kaum erreichte Resultate geliefert haben. Herr Kravogl gibt an, daß alle, auch die beftausgekochten Barometerproben mit seiner Pumpe untersucht, im offenen Schenkel einen höheren Stand zeigen.

Bedenkt man die Gebrechlichkeit und etwas difficile Handhabung der bisher gebräuchlichen Quecksilber-Luftpumpen, die Gefahren ihres Transportes und endlich ihre wegen der großen Hubhöhe unbequemen Dimensionen, so werden die bedeutenden Vortheile der beschriebenen Pumpe auch in dieser Richtung in die Augen springen. Sie dürfte wohl das vollkommenste und präziseste Instrument ihrer Art sein und nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit der Physiker in hohem Grade auf sich zu lenken. So wird dem Erfinder die wohlverdiente Anerkennung nicht ausbleiben, wenn derselbe auch augenblicklich von der Jury unberücksichtigt geblieben ist. Der Grund hievon lag wohl zum Theil darin, daß das Instrument nur durch Zeichnungen illustriert war; aber wir glauben, die übrigen der thatächlich ausgestellten Objecte seien derart gewesen, daß man sich über einen solchen durch Ungunst der Verhältnisse bedingten Mangel hätte hinwegsetzen können.

Thermometer, Pyrometer, Aräometer. Ziemlich reichhaltig waren namentlich in Oesterreich und Deutschland Thermometer und Aräometer vertreten, besonders derartige Instrumente zum gewöhnlichen Gebrauche oder zur Verwendung in Fabriken bestimmt. So haben ausgestellt in Oesterreich: Neuhöfer eine Sammlung derartiger Glasinstrumente, namentlich Thermometer für Fabriksgebrauch; Gottlieb sehr schöne Thermometer für Fabriken und zu wissenschaftlichem Gebrauch, sowie Aräometer der verschiedensten Gattung; dergleichen Stettinger in Wien, Weinzierl in Wien, Batka in Prag und besonders hervorzuheben Lafer und Hetschel, beide in Wien. An Reichhaltigkeit und Vorzüglichkeit der exponirten Objecte ragten aber ganz besonders hervor L. Kappeller und H. Kappeller jun. Die hierher gehörigen Instrumente für wissenschaftliche Zwecke genießen denselben wohlverdienten Ruf wie die bereits besprochenen Barometer.

In Deutschland hatten Stafchen in Mellenbach und Wilhelm's Söhne in Oberweifsbach (Schwarzburg Rudolstadt) Thermometer und andere Glasgeräte ausgestellt; Geißler brachte neben solchen und feinen bekannten Glasbläser-Waaren eine ausgezeichnete Sammlung von Normalthermometern. Jeder dieser

Thermometer umfaßt ein Intervall von etwas mehr als 10 Grad Celsius, ein Grad hat eine Länge von mehr als 2 Centimeter, so daß man $\frac{1}{50}$ Grad Celsius noch gut ablesen kann. Unter dem Punkte, an welchem die Theilung beginnt, ist das Capillarrohr erweitert und unter der Erweiterung befindet sich der Nullpunkt. Auf diese Weise ist es möglich gemacht, die Correctionen wegen Aenderung dieses Nullpunktes anzubringen.

Frankreich war durch Dutrou mit einer schönen Sammlung von Thermometern, Aräometern, Pŷchrometern etc. vertreten, England durch Pillischer, Spanien durch Arce, endlich Rußland durch Bernardaky in Petersburg mit Alkoholometern.

Speciell wollen wir noch anführen:

Ein Luftthermometer nach Jolly von Stollenreuter. Wie bei Regnault wird die Temperatur eines constanten Luftvolumens durch die Expansionskraft bestimmt. Ein Glasballon steht durch ein enges Glasrohr mit einem weiteren verticalen in Communication, an dessen Ende sich ein Stahlhahn und mit diesem verbunden ein elastischer Schlauch, der in ein Glasrohr endigt, befindet. Ballon sowohl als dieses Glasrohr sind zu beiden Seiten einer verticalen Säule zu verschieben und festzustellen. Diese Säule trägt eine Spiegelscala mit Millimeter-Theilung. Durch entsprechende Stellung der beiden Schlitten kann die Luft im Ballon immer auf daselbe Volumen zusammengepreßt werden. Das Volumen bis zur Marke, sowie der Ausdehnungscoëfficient des Glases werden vor Ablieferung der Instrumente genau bestimmt.

Das Metallmaximum- und Minimumthermometer von Herrmann und Pfister. Es besteht aus einer ebenen Spirale, gebildet durch zwei übereinander gelöthete Streifen von Stahl und Messing, versehen mit einem galvanischen Metallüberzug. Die Krümmung der Spirale bewirkt die Winkeldrehung eines Zeigers, der ähnlich wie beim Holzmann'schen Thermometer die beiden Zeiger verschiebt, die das Maximum und Minimum der Temperatur angeben. Durch eine entsprechende Vorrichtung kann die ganze Spirale gedreht und das Instrument hierdurch justirt werden.

Beim Metallthermometer von Pizzaro in Bologna ist auf einer vertical gestellten Marmorplatte ein Metallstab von etwa 15 Centimeter Länge mit seinem oberen Ende befestigt. Sein unteres Ende wirkt an dem kürzeren Arme eines horizontalen Hebels, der am Endpunkte des längeren Armes einen zweiten Stab von fast derselben Länge wie der erste trägt und welcher nach aufwärts zum kürzeren Arme eines zweiten Hebels führt; der längere Arm dieses Hebels ist ein Zeiger, der an einem Bogen spielt. Zur Angabe der maximalen und minimalen Temperaturen werden durch den Zeiger an einem feinen horizontal ausgespannten Draht zwei Kügelchen verschoben. Der zweite Hebel ist durch ein Gewicht belastet, um einen todten Gang zu vermeiden, und die Theilung auf dem Gradbogen reicht von -20 bis 100 Grad Celsius.

Das Pyrometer von Codazza in Turin ist nach dem Principe von Regnault's Luftthermometer construirt, nur wird, da es sich um Messung großer Spannungen handelt, statt des offenen Quecksilbermanometers ein geschlossenes mit Luftkammer verwendet. Das Thermometergefäß besteht aus Porcellan und besitzt einen Rauminhalt von 290 Cubikcentimeter. Es communicirt durch ein 0.5 Meter langes Eisenrohr mit feiner Bohrung mit dem manometrischen Apparate, der im Uebrigen genau wie beim Regnault'schen Luftthermometer eingerichtet und gehandhabt wird. Das Volumen der Bohrung im Eisenrohr und im Glasrohr bis zur Marke beträgt nur 1 bis 2 Cubikcentimeter. Das Instrument hat bereits sehr brauchbare Resultate geliefert.

Zum Schluffe wollen wir noch einiger Apparate gedenken, die unter die früheren Capitel nicht gut eingereiht werden konnten, dennoch aber innerhalb der Grenzen liegen, die diesem Berichte zugewiesen sind.

Von Dynamometern und Dynamographen bemerkten wir in Gruppe XIV nur zwei, die von Kraft in Wien verfertigt waren, und zwar einen Zugdynamograph nach Burg und einen Kurbeldynamograph. In beiden Instrumenten wird die durch die wirkende Kraft erzeugte Ausbiegung einer entsprechend geformten Feder, in bekannter Weise durch einen Stift auf einem Papierstreifen markirt, der sich senkrecht gegen die Richtung bewegt, nach welcher der Stift ausweicht; und zwar ist die Geschwindigkeit des Papierstreifens proportional der Geschwindigkeit des Angriffspunktes der Kraft.

An sogenannten Fallmaschinen zur Nachweisung der Gesetze einer durch eine constante Kraft erzeugten geradlinigen Bewegung und speciell der Bewegung eines freifallenden Körpers war außer einer Attwood'schen Fallmaschine gewöhnlicher Construction von Hauck, ein eben solcher Apparat von Vennemann in Aachen, der jedoch mit großer Sorgfalt gearbeitet und mit mehreren meist nicht gebräuchlichen Zugaben versehen war, ausgestellt. Die Achse des Rädchens, welches die endlose Schnur mit den Gewichten trägt, läuft auf Frictionsrollen; die Schnur ist am unteren Ende des Gestelles über ein zweites Rädchen geführt. In dessen Nähe befindet sich ein kleiner Elektromagnet, der das Gegengewicht festhält und im geeigneten Momente durch Stromunterbrechung die Auslösung bewirkt. Das fallende cylindrische Gewicht hat kreisrunde Öffnungen in den Fangplatten zu passieren. Diese Fangplatten sind getheilt und es steht der eine Theil mit der metallenen Mittelsäule, der andere mit einer Metallflehene an der Scalensäule in leitender Verbindung, zu welchen Säulen die Drähte einer Batterie leiten. Indem sich das Zulegegewicht auf die Fangplatte legt, wird der Strom geschlossen und hiedurch ist es möglich, den Moment des Endes der Bewegung durch Anhalten eines durch Uhrwerk getriebenen Zeigers ersichtlich zu machen.

Edelmann & Hipp hatten ihre Vorrichtungen gebracht, durch welche sie, ersterer in Verbindung mit dem Chronographen von Beetz, letzterer mit feinem Uhrchronoskope die Fallgesetze für sehr mächtige Höhen demonstrieren.

Berühmt durch ihre unglaublich lange Rotationsdauer sind die von Hardy in Paris construirten Gyroskope. Ein solches nach Foucault zum Nachweise der Achsendrehung der Erde, sowie ein Polytrop von Sire waren ausgestellt. Letzteres Instrument besteht aus einem verticalen Kreisringe, der mittelst Kurbel um eine verticale Achse gedreht werden kann. Dieser Ring stellt einen Erdmeridian vor. Ein kleines Gyroskop kann an dem Ringe in beliebigen Breiten festgestellt werden und es können auf diese Weise mit dem Apparate die Erscheinungen wie sie sich an einem Gyroskope in verschiedenen Orten auf der Erdoberfläche darbieten, sowie auch die Präcession der Nachtgleichen etc. demonstirt werden.

Eine interessante Einrichtung hat Silva Pinto dem Foucault'schen Pendel gegeben, durch welche es möglich wird, den Versuch mit einem Pendel von 1 Meter Länge auszuführen. Die Bewegung des Pendels wird durch die Wirkung eines Elektromagneten unterhalten und zwar in folgender Weise: Genau unter der Gleichgewichtslage des Pendels ist ein kleiner verticaler Elektromagnet aufgestellt, der durch einen Strom automatisch magnetisirt wird; die Kugel des Pendels trägt ihrerseits ein kleines conisches Stück weichen Eisens. Bei irgend einer Lage des Pendels liegt die auf den Eifenkern der Kugel wirkende Kraft in einer verticalen, durch die Gleichgewichtslage des Pendels gehenden Ebene und vermag demnach nicht das Pendel aus der vorhandenen Schwingungsebene herauszutreten zu machen. Es wird demnach die Drehung der Schwingungsebene durch die Achsendrehung der Erde allein zur Erscheinung kommen. Die Magnetisirung des Elektromagneten wird so regulirt, daß letzterer nur während eines Theiles der abwärtsgehenden Halbschwingung des Pendels thätig ist. Ein horizontaler, getheilter Kreis mit Diopteralhydale zum Einvisiren des Pendelfadens und ein durch den Elektromagneten in Gang gesetztes Zählwerk vervollständigen den Apparat.

Herrmann und Pffifer sowohl, wie auch die Société Genèveise verfertigen Haarhygrometer nach de Sauffure mit großer Sorgfalt und unter Berücksichtigung der von Regnault angegebenen Vorichtsmafsregeln. Wie letzterer gezeigt hat, ist man alsdann im Stande, mit diesem bequemen Instrumente sehr gute Bestimmungen des Feuchtigkeitsgrades zu machen. Die Société Genèveise fucht vor Allem aus Gegenden, in denen Kamm und Pomade weniger bekannte Luxusartikel sind, Haare zu acquiriren, die ihre natürliche Elasticität noch nicht eingebüßt haben. Die Einrichtung des Apparates ist der Hauptsache nach die von de Sauffure angegebene. Der Zeiger und die Achse der Rolle sind von Bronze-Aluminium, um die Reibung durch Verminderung des Gewichtes möglichst klein zu machen. Das spannende Gewicht ist durch eine feine Spiralfeder aus Gold ersetzt, wodurch eine Ueberlastung des Haares vermieden und der Apparat transportabler gemacht wird. Endlich sind zwei Theilungen vorhanden, eine fixe arbiträre und eine verstellbare nach Feuchtigkeitsgraden.

Noch ein Meßinstrumentchen von praktischer Wichtigkeit hat die Société Genèveise ausgestellt, das wir erwähnen wollen, nämlich Wolfsberger's Vorrichtung zum Messen der Breite von Gasflammen. Aus einer Entfernung von mehreren Metern kann diese Breite mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden. Auf einer prismatischen Hülfe ist unter 45 Grad gegen die Achse geneigt ein Glaspiegel befestigt, dessen Belegung in der oberen Hälfte weggenommen ist. In der Hülfe ist ein prismatischer Stab verschiebbar, der an seinem Ende ebenfalls einen Spiegel trägt, der dem erstgenannten parallel steht. Wie bei einem Sextanten sieht man, ein Object durch den ersten Spiegel visirend, gleichzeitig das Bild durch zweimalige Reflexion der Strahlen an den beiden Spiegeln. Ist das Object eine Gasflamme und bringt man den linken Rand der direct gesehenen Flamme mit dem rechten des Bildes zur Berührung, indem man den Stab in seiner Hülfe entsprechend verschiebt, so ist der Abstand der Spiegel gemessen in der Richtung der Stabachse gleich der Flammenbreite. Ein zweckmäfsig angebrachter Trieb zur Verschiebung des Spiegels macht die Anwendung des Instrumentes sehr bequem.

ASTRONOMISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XIV, Section I.)

Bericht von

DR. W. TINTER,

Professor am Polytechnicum in Wien.

Von der Absicht geleitet, den Leistungen aller jener Länder, welche astronomische und geodätische Instrumente zur Beurtheilung ausgestellt hatten, so weit als nur möglich Rechnung zu tragen, habe ich die ausgestellten Instrumente sorgfältig studirt, und das Ergebniss hievon nach Gruppen in dem Berichte niedergelegt. Ich liess mich hiebei von dem Grundsätze leiten, alle jene Instrumente, welche bisher noch nirgends eine Besprechung gefunden haben, oder solche, welche weniger gekannt sind, ausführlicher zu behandeln; bei jenen hingegen, welche bereits in irgend einem Werke oder einer wissenschaftlichen Zeitschrift publicirt sind, nach einer kurzen Beschreibung auf die Quellen hinzuweisen welche diese Instrumente in ihren Theilen, mit ihren Eigenschaften, in ihrer Wirkamkeit näher erörtern. Dafs ich es mit der Illustration ebenso hielt, ist selbstverständlich.

Wie weit ich nun meine Absicht in der kurzen, mir zum Berichte überhaupt gegönnten Zeit erreicht habe, mufs ich dem Urtheile geehrter Fachgenossen überlassen.

Meridiankreis.

Dieses für Fundamentalbeobachtungen von Sternen nur auf Sternwarten anzutreffende Instrument war auch nur in einem Exemplare und zwar in der österrreichischen Abtheilung vertreten. Ausgeführt wurde dieser Meridiankreis von dem Mechaniker O. Schaeffler für eine Privat-Sternwarte in Wien. Die räumlichen Verhältnisse derselben waren in den meisten Stücken für den Constructeur hinsichtlich der Dimensionen bindend und nahmen das Talent desselben in besonderer Weise in Anspruch.

Das Instrument ist mit Ausnahme der wenigen Stahltheile durchwegs aus Broncegufs hergestellt. Die horizontale Drehachse hat 0.632 Meter Länge, ist aus einem Stück gegossen, in seinem Innern vollkommen ausgearbeitet und hat ganz gleiche Metallstärke. Die beiden, die conische Form habenden Theile der horizontalen Drehachse lehnen sich in der Mitte an einen würfelförmigen Theil, auf welchen die beiden ebenfalls conisch gehaltenen Fernrohr-Stücke aufgesetzt sind. Das auf diese Weise gebildete gerade Fernrohr hat ein Objectiv von 105 Millimeter Oeffnung und 1160 Meter Brennweite.

Die aus hartem Stahl gebildeten Zapfen der horizontalen Drehachse sind nach den Untersuchungen in jeder Hinsicht vollkommen zu nennen.

Mit der horizontalen Drehachse sind zwei Kreise von 0.632 Meter Durchmesser senkrecht verbunden; die Theilung ist auf beiden von fünf zu fünf Bogenminuten direct durchgeführt und durch zweite Kreise gedeckt; der eine dieser Deckkreise dient als Träger für die vier zum Ablefen der Theilung des eigentlichen Ablefekreises bestimmten Schraubenmikroskope. Der zweite Deckkreis trägt zwei diametrale Nonien, an denen die stärkere Theilung des Auffuchkreises bis auf 30 Bogensecunden abgelesen werden kann.

Der Mikroskopträger des Ablefekreises trägt eine Libelle zum Erkennen einer etwaigen Aenderung in seiner Lage.

Klemmvorrichtung und freie Bewegung des Fernrohres ist vom Auffuchkreise bequem zugänglich; dieselbe behält für die verschiedenen Höhenlagen des Fernrohres dieselbe Lage zum Oculare. Die eigentliche Aufsatlibelle berührt die Zapfen in denselben Querschnitten, mit welchen die Achse in den Lagern ruht; sie ist durch Federn contrabalancirt. Der Winkelwerth eines Scalentheiles beträgt eine Bogensecunde.

Die ihrer Form nach gleichen Zapfenlager gestatten die beiden nöthigen Correctionen in Azimuth und Höhe.

Außer dem festen Fadennetze mit 13 Vertical- und zwei nahe aneinander stehenden Horizontalfäden ist ein bewegliches Fadenmikrometer angebracht, und zwar ein beweglicher einzelner Horizontal- und ein beweglicher verticaler Doppelfaden. Der Werth einer Schraubenumdrehung der beiden zu diesen gegen einander rechtwinkligen Bewegungen nöthigen Schrauben beträgt eine Bogenminute. Die Theilung an der entsprechenden Trommel gibt direct eine Bogensecunde.

Die beiden beigegebenen Oculare gestatten eine Vergrößerung von 88 und 132; das eigentliche Ocular ist senkrecht gegen die Achse des Fernrohres verstellbar, um bei den Beobachtungen an den Seitenfäden die Achse des Oculars über dieselben bringen zu können.

Die Beleuchtung des Fadennetzes, sowie jene der Stellen am Ablefekreise und Auffuchkreise, wo die Mikroskope und Nonien sich befinden, geschieht durch Beleuchtungslampen eigener Construction.

Die zur Beleuchtung getroffene Einrichtung in der hohlen Achse gestattet, daß das eine Mal die Fäden in beliebiger Färbung auf dunklem Grunde, das andere Mal die dunklen Fäden auf beliebig gefärbtem Grunde erscheinen. Die von der Beleuchtungslampe in die Achse gelangenden Strahlen treffen zunächst eine vom Oculare aus zu bewegendes Moderationsvorrichtung, von hier aus eine in die hohle Achse eingefetzte Sammellinse, die das Licht derart bricht, daß die nach der Brechung des Lichtes in einem Kegel weiter gehenden Strahlen auf vier im Würfel angebrachte, aber außerhalb des eigentlichen Sehkegels auf einer beweglichen Blende stehende Prismen gelangen, von wo aus das Licht zwischen der äußeren Fernrohr-Wand und einem innerlich angebrachten Blendrohre außerhalb des Sehkegels gegen das Ocular hin auf weitere vier Prismen gelenkt wird, welche nun das Licht von der Ocularseite aus gegen das Fadennetz hindensen, so daß das Fadennetz hell und beliebig gefärbt auf dunklem Grunde erscheint.

Um nun das Umgekehrte, dunkle Fäden auf hellem Grunde, zu erhalten, ist die im Würfel angebrachte Blende noch mit einem fünften, sehr kleinen Prisma versehen und vom Ocular aus beweglich eingerichtet. Wird die Blende so gestellt, daß die vier Prismen dem einfallenden Lichte abgewendet werden, so kommt das fünfte kleine rechtwinklige Prisma in den beleuchteten Sehkegel, welches nun das Licht direct auf die Fäden sendet, selbe beleuchtet. Die Beleuchtungslampe besitzt einen drehbaren Mantel mit zwei Prismensystemen, von welchem beiden Systemen das eine die vier Mikroskopstellen des Ablefekreises, das andere die beiden Noniusstellen am Auffuchkreise beleuchtet.

Portative Passageninstrumente.

Dänemark und Oesterreich vertraten diese Gattung von Instrumenten. Das von dem mechanischen Institute Jürgensen in Kopenhagen ausgestellte Instrument hat ein gebrochenes Fernrohr von circa 0'470 Meter Brennweite und 48 Millimeter Oeffnung. Die Bauart gleicht der eines astronomischen Universalinstrumentes. Auf einem Dreifusse ist die verticale Umdrehungsachse für den Obertheil des Instrumentes aufgebaut. Ein kleiner unter dem Dreifusse angebrachter Horizontalkreis (105 Millimeter Durchmesser) gestattet die Azimuthmessung bis auf 1 Minute. Das Aufheben der freien Bewegung des Obertheiles geschieht mittelst Centralklemme. Der mit der horizontalen Drehachse des Fernrohres verbundene eigentliche Höhenkreis hat 263 Meter Durchmesser und Mikroskopableufung. Der auf derselben Achse befindliche Auffuchkreis von 105 Millimeter Durchmesser kann mittelst Nonius mit der für das Auffuchen von Sternen nöthigen Genauigkeit abgelesen werden.

Für die Horizontalstellung des Instrumentes, beziehungsweise für die Ermittlung der Neigung der horizontalen Drehachse ist eine Hänglibelle von entsprechender Empfindlichkeit beigegeben. Die für das Messen der Höhenwinkel nöthige Alhidadenlibelle hat den bedenklichen Stöpselverschluss und ruht zudem noch frei in entsprechenden Lagern. Die angewendete Construction zum Heben oder Senken des einen Lagers der horizontalen Drehachse ist eine einfache und sichere, während die Verbindung der Mikroskope des Höhenkreises mit den entsprechenden Trägern nicht glücklich zu nennen ist.

Die Firma Starke & Kammerer in Wien hatte ein portatives Passageninstrumente ausgestellt. Der Unterbau ist ein gusseisernes Stativ mit Correction für Azimuth und Höhe; das Fernrohr, in der Mitte gebrochen, hat eine Brennweite von 0'650 Meter, eine Oeffnung von 53 Millimeter. Der Höhenkreis (Auffuchkreis) ist mit der horizontalen Achse verbunden, kann mittelst Nonius bis auf eine Minute abgelesen werden. Eine entsprechend empfindliche Hänglibelle dient zur Ermittlung der Neigung der horizontalen Drehachse des Instrumentes. Der einfache Umlegmechanismus gestattet ein schnelles und sicheres Umlegen ohne die Libelle herabnehmen zu müssen.

Die von G. Starke im Jahre 1872 angewendete Construction für derartige Instrumente hat eine Vervollkommnung in der Azimuthalcorrection aufzuweisen.

Näheres über diese Construction siehe: Dr. W. Tinter, Vorträge über sphärische Astronomie, 1870; oder: Vorträge über Theorie und Gebrauch geodätischer und astronomischer Instrumente 1871 und 1872 (Autographien).

Refractoren. (Parallaktisch aufgestellte Fernrohre.)

Baiern, Dänemark, England und Oesterreich hatten mehr oder minder Vollkommenes von dieser Gattung Instrumente ausgestellt.

Wir wollen nun das Wichtigste hierüber folgen lassen.

Baiern. Das rühmlichst bekannte optische Institut G. & S. Merz in München hatte in der deutschen Abtheilung einen kleinen Refractor ausgestellt, welcher in feiner Ausführung beredtes Zeugniß für die Vollkommenheit der Leistungen gibt, welche aus diesem Institute hervorgehen. Das Objectiv hat 132 Millimeter Oeffnung und die besonders auffallend kurze Brennweite von 1'260 Meter; die beigegebenen Oculare gestatten eine Vergrößerung bis 240.

Das Instrument ist zum Stellen für verschiedene Polhöhen eingerichtet. Sowohl Stundenkreis als Declinationskreis hat 0'190 Meter Durchmesser; mit Hilfe der Nonien kann ersterer bis auf 4 Zeitsecunden, letzterer bis auf 1 Bogenminute gelesen werden.

Dem Refractor sind beigegeben: 1. Ein großes Kometenfucher-Ocular durch dessen Anwendung das Instrument einen förmlichen Kometenfucher abgibt

2. Sechs gewöhnliche Oculare, von denen das stärkste die Vergrößerung 240 gibt und zwei prismatische Oculare. 3. Ein Filarmikrometer mit auf Glas gerissenen Linien. 4. Ein Positionsmikrometer mit den zugehörigen Ocularen. 5. Ein Spectroskop mit gerader Einsicht und drei Prismensystemen, von denen jedes für sich oder in gegenseitiger Verbindung gebraucht werden kann.

Der Sucher ist mit einem Kreismikrometer versehen, dessen inneres Feld im Glase durchgebrochen ist.

Befonders hervorzuheben ist noch die selbstregulirende Vorrichtung des Centrifugalpendels an dem Motor.

Dieses Instrument, als eines der gelungensten Erzeugnisse der Firma G. & S. Merz zu bezeichnen, ist in den Besitz des Herrn August Biela, k. k. Landesgerichts-Rath, übergegangen.

Außerdem hatte G. & S. Merz ein achromatisches Objectiv von 369 Millimeter Oeffnung ausgestellt; in neuerer Zeit erst durch das von A. Clark's Meisterhand für den Refractor der Sternwarte in Chicago gelieferte Objectiv von 457 Millimeter Oeffnung übertroffen. Von A. Clark soll in nächster Zeit für das Naval Observatory ein Kiesenrefractor mit einem Objective von 660 Millimeter Oeffnung und circa 10 Meter Brennweite geliefert werden.

Der von G. & S. Merz für die Sternwarte in Pulkowa gebaute Refractor, die von derselben Firma für die Refractoren zu New-Cambridge und Liffabon gelieferten Objective hatten ebenfalls 369 Millimeter Oeffnung; den an sie gestellten Bedingungen haben sie auch vollkommen entsprochen.

Dänemark. Das von Jürgensen's mechanischem Institute in Kopenhagen ausgestellte Instrument hat ein Fernrohr mit einem Objective von 66 Millimeter Oeffnung und circa 1260 Meter Brennweite. Sowohl Stunden- als Declinationskreis hat 0.210 Meter Durchmesser; mittelst Nonien kann die Ablefung auf 4 Zeit-Secunden, beziehungsweise bis auf 1 Minute geschehen. Dem Refractor ist ein Faden- und ein Positionsmikrometer beigegeben. Das Instrument war mit dem Uhrwerke versehen, aber nicht zum Stellen für verschiedene Polhöhen eingerichtet.

England. Von der Firma Cooke and Sons in London war ein auf Holz montirter kleiner Refractor mit verstellbarer Polhöhe ausgestellt. Das Objectiv des Fernrohres dürfte circa 95 Millimeter Oeffnung und 125 Meter Brennweite haben. Der Stundenkreis kann bis auf 4 Secunden, der Declinationskreis bis auf 1 Bogenminute direct gelesen werden.

Oesterreich. Hier ist wohl in erster Reihe O. Schöffler mit feinen beiden ausgestellten Refractoren, für Reizezwecke construirt, zu nennen.

Der kleinere Refractor hat ein Objectiv von 105 Millimeter Oeffnung und einer Brennweite von 1580 Meter; die beigegebenen Oculare gestatten die Vergrößerungen 60, 80, 120, 180 und 240.

Das Instrument hat die folgenden Oculareinfätze: a) ein Spectralapparat mit gerader Einsicht; b) ein Positionsmikrometer mit 30maliger Vergrößerung einem Gesichtsfelde von 1 Grad 20 Minuten und einer von 5 zu 5 Grad gezahnten Blende; c) der eigentliche Ocularkopf mit fünf in einem Kegelmantel verdrehbaren Ocularen mit Moderationsgläsern; durch diese Oculare werden die früher genannten Vergrößerungen erzielt.

Der Sucher des Fernrohres hat 40 Millimeter Oeffnung, bietet eine 12-malige Vergrößerung und ein Gesichtsfeld von 3 Grad 30 Minuten und ist mit einem drehbaren Faden im Oculare und einem kleinen Positionskreise versehen. Der Declinationskreis hat 0.211 Meter, der Stundenkreis 0.184 Meter Durchmesser; die Nonien gestatten die Ablefung bis auf eine Bogenminute, beziehungsweise 3 Secunden.

Zur schnelleren und leichteren Aufstellung des Instrumentes ist der Nonius-träger des Stundenkreises mit einem zu der Kreisebene senkrechten Höhenbogen versehen, dessen Alhidade zwei Libellen trägt; die eine ist der Verbindungsgeraden der Nullpunkte beider Nonien parallel, die andere senkrecht zu dieser Richtung. Dieses ganze System von Theilen kann mittelst zwei Handschrauben in engen Grenzen um die Stundenachse gedreht werden. Stellt man dann bei der Aufstellung des Instrumentes an einem Orte die Alhidade des Höhenbogens auf die diesem Orte entsprechende Polhöhe ein und dreht man dann das ganze System um die Stundenachse so lange, bis beide Libellen einpielen, so hat letztere gegen den Horizont des Ortes die verlangte Lage. Zur genauen Einstellung der Stundenachse in den Meridian ist die Platte, welche letztere trägt, mit zwei Handschrauben ein wenig verstellbar.

Durch das Einstellen des Instrumentes für verschiedene Polhöhen wird aber die Lage und die Entfernung des Stundenkreises zum Triebwerke der Uhr eine andere; es wurde daher die Verkupplung des Uhrwerkes mit dem Stundenkreife derart ausgeführt, daß die Lagerungen der Ueberfetzungsachsen jeder Stellung des Stundenkreises und dessen Wendeschraube sich von selbst gegen das Uhrwerk entsprechend stellen können; die Auslösung der Stundenkreis-Wendeschraube aus dem Stundenkreife geschieht einfach durch das Ausziehen eines Stabes aus dem Uhrwerke.

Die Gleichförmigkeit des Ganges des Triebwerkes wird durch einen Centrifugalregulator mit Friction zu erreichen gesucht.

Zu erwähnen wäre der im Triebwerke angebrachte eigenthümliche Kegeltäder-Eingriff, durch welchen es bei Anwendung eines einfachen Schlüssels möglich wird, die Ueberfetzungswelle zur Wendeschraube beliebig nach rechts oder nach links zu drehen, so daß die Stundenachse gleichzeitig der Bewegung durch die Hand und durch das Uhrgewicht folgt, ohne daß der regelmäßige Ablauf der vom Uhrgewichte abhängigen Theile alterirt würde.

Der grössere von O. Schaeffler ebenfalls hauptsächlich für Reisezwecke ausgeführte Refractor ist in seiner Construction dem kleinen ähnlich; das Objectiv hat 158 Millimeter Oeffnung und 2.210 Meter Brennweite. Die vorhandenen Oculare gestatten die Vergrößerungen: 33, 42, 56, 84, 168, 252, 336, 420, 504; beigegeben sind diesem Refractor: 1 Positionsmikrometer, 1 Spectralapparat, 2 Ringmikrometer, 6 Sonnenblenden aus schwarzem Glase und 6 aus verfilbertem weissen Glase.

Das von Plöfsl & Comp. ausgestellte Instrument ist für verschiedene Polhöhen eingerichtet, hat ein Fernrohr von 75 Millimeter Oeffnung und 0.850 Meter Brennweite des Objectives, zwei terrestrische und drei astronomische Oculare, mit denen Vergrößerungen von 42 bis 145 erzielt werden können. Sowohl Stunden als Declinationskreis hat 0.135 Meter Diameter; die Nonien gestatten die Ablefung bis auf 4 Secunden, beziehungsweise 1 Bogenminute.

In der letzten Periode der Ausstellung wurde ein noch unvollendeter Refractor von der Firma Carl Fritsch in der österreichischen Abtheilung aufgestellt; derselbe ist für eine bestimmte Polhöhe eingerichtet, hat ein Fernrohr mit einem Objectiv von 0.290 Meter Oeffnung und 3.950 Meter Brennweite.

Parallaktisch montirte grössere Fernrohre ohne Kreife waren in der österreichischen Abtheilung noch ausgestellt von Plöfsl & Comp., von Fritsch, Hauck und Waldstein.

Unter den Plöfsl & Comp. ausgestellten sechs parallaktisch montirten Fernröhren befanden sich drei gewöhnlicher und drei dialytischer Construction.

Astronomische Universalinstrumente.

Diese Gruppe von Instrumenten war in der österreichischen Abtheilung durch die Firma *Starke & Kammerer* und in der brasilianischen Abtheilung durch das von *Jose Maria dos Reis* nach den Angaben des Dr. *Emanuel Liais* gebaute Azimuthal-Instrument vertreten.

G. Starke's Universalinstrumente.

Die Herren *Starke & Kammerer* hatten vier Universalinstrumente ausgestellt; von zwei derselben wollen wir die Zeichnung sammt der Beschreibung geben.

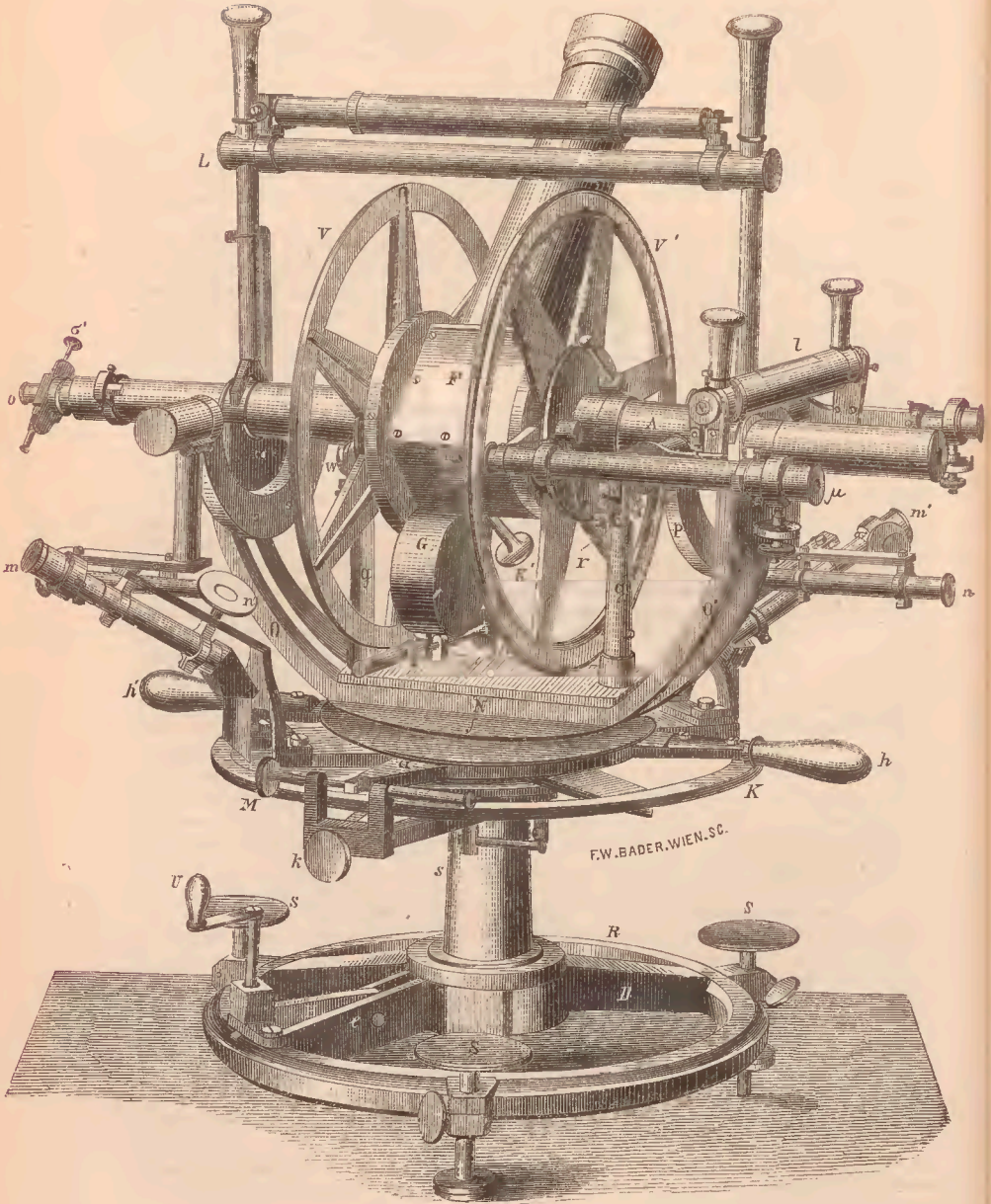
Das Universalinstrument mit in der Mitte gebrochenem Fernrohre ist in der *Fig. 1* dargestellt. Die drei auf den Stellerschrauben *S* ruhenden Füße *D* sind zur Erzielung einer größeren Stabilität durch die ringförmigen Segmente *R* verbunden.

In der Mitte des Dreifusses ist die verticale Umdrehungsachse aufgebaut, mit welcher der Horizontalkreis *K* derart verbunden ist, daß eine Verstellung desselben um aliquote Theile der Peripherie möglich wird. Um die verticale Umdrehungsachse des Instrumentes bewegt sich der ganze Obertheil des Instrumentes. Die freie Bewegung kann, durch die Klemmschraube *k* aufgehoben, eine feine Bewegung aber durch die Mikrometerschraube *M*, die auf den mit der Alhidade verbundenen Arm *a* wirkt, bewerkstelligt werden; *h* und *h'* sind die beiden Handgriffe, um bei geöffneter Klemme den ziemlich schweren Obertheil leichter bewegen zu können. Der Horizontalkreis, welcher 0.263 Meter Durchmesser hat, ist direct auf 5 Minuten getheilt und kann mittelst der mit der Alhidade verbundenen Mikroskope *m* und *m'* bis auf 1 Secunde direct gelesen werden. Die Mikroskope sind des bequemeren Ablefens wegen gebrochen. Auf der kreisförmigen Scheibe *J* ist der in die beiden Lagerfützen *O* und *O'* ausgehende Theil *N* aufgeschraubt. In den v-förmig gestalteten Lagern ruht die horizontale Drehachse *A* des in der Mitte gebrochenen Fernrohres *F* mit den Stahlringen sicher auf; das eine Lager ist beweglich eingerichtet, um die horizontale Drehaxe senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse stellen zu können. Das Fernrohr hat ein Objectiv mit 46 Millimeter Oeffnung, eine Brennweite von 0.553 Meter und gestattet eine sechszigmalige Vergrößerung. An der Seite des Oculares *o* sind die nöthigen Correctionsvorrichtungen zur Berichtigung des Fadenkreuzes vorhanden; außerdem ist das eigentliche Ocular mittelst der Schraube *σ'* auf einer Platte senkrecht zur Achse *A* verschiebbar, um bei Beobachtungen an den schon in der Nähe des Randes des Gesichtsfeldes stehenden Seitenfäden, die Achse des Oculars über diese bringen zu können. *G* ist das zur Aequilibrirung des Objectivfützens erforderliche Gegengewicht. Mit der horizontalen Drehaxe *A* sind die beiden Kreise *V* und *V'*, welche nur 0.263 Meter Diameter haben, senkrecht verbunden; der erstere dient als Auffuchkreis und kann mittelst Nonius und Loupe *n'* bis auf 1 Minute, die Gradtheilung an *V'* kann mittelst Index *n* bis auf 5 Bogenminuten gelesen werden; der mit *O* verbundene Träger *P* hält die beiden Mikroskope *μ* und *μ'*, mit denen die Theilung auf *V'* bis auf eine Bogensecunde gelesen werden kann. Die Verbindung von *V'* mit der horizontalen Drehachse *A* ist eine solche, daß es möglich wird, den Verticalkreis *V'* um aliquote Theile der Peripherie zu verstellen.

Z ist die für die Horizontalstellung und bei der Messung von Azimuthalwinkeln nöthige Aufsatzlibelle, *l* die bei der Messung von Zenithdistanzen erforderliche Alhidadenlibelle; beide Libellen sind natürlich mit den nöthigen Correctionschraubchen versehen.

Die freie Bewegung des Fernrohres um die horizontale Drehachse *A* kann durch die Klemme *K'* aufgehoben, eine feine Bewegung jedoch mit der Mikrometerschraube *M'* erzielt werden.

Fig. 1.



Zur Entlastung des Gewichtes des Obertheiles des Instrumentes dienen die in den beiden Gehäusen g und g' eingesetzten Federn von entsprechender Spannung, welche auf die kleinen Cylinder r wirken, die in ihrem oberen Theile je ein Rollenpaar w tragen, auf welchem die horizontale Drehachse ruht.

Das genannte Instrument ist mit einem Umlegmechanismus versehen. Die verticale Umdrehungsachse ist zu dem Ende centrifich durchbohrt; durch diese Bohrung geht eine Stahllachse von entsprechender Stärke, welche oben den auf N' aufgebauten Obertheil trägt, unten auf dem einen Ende des um e drehbaren Hebels ruht, während auf das andere Ende deselben die Schraube U wirkt; durch das Hinabschrauben derselben wird das Hebelende, auf welchem die Stahllachse ruht, in die Höhe gedrückt, somit letztere sammt allen mit ihr verbundenen Theilen gehoben. Hiebei ist nur nothwendig, eine an der einen Lagerstütze angebrachte starke Feder zu lüften, welche eben die Aufgabe hat, die horizontale Drehachse immer sicher in den Lagern zu erhalten, keine seitlichen Verschiebungen zu gestatten.

Das zweite Exemplar mit in der Mitte gebrochenem Fernrohre von $39\frac{1}{2}$ Millimeter Oeffnung und 0.474 Meter Brennweite hat Kreise von 0.211 Meter Durchmesser; je zwei Mikroskope geben direct zwei Secunden. Das stärkste Ocular gestattet eine vierundfünfzigmalige Vergrößerung.

Die bei diesem Instrumente angewendete Construction hat unter Anderem auch den Vortheil, dafs beim Umlegen weder der Klemmarm noch die Verlängerung des Mikroskopes des Verticalkreises ausgelöset zu werden braucht. Eine nähere Beschreibung sammt Detailzeichnungen findet man: Dr. W. Tinter, Vorträge über Theorie und Gebrauch geodätischer und astronomischer Instrumente. Autographien. Wien, 1871. (Autographien.)

Astronomisches Universalinstrument mit Fernrohr in der Achse für die Reife.

Die von Seite des k. k. militär-geographischen Institutes für kartographische Zwecke auszuführenden astronomischen Ortsbestimmungen in der Türkei waren wohl die nächste Veranlassung zu dem Baue dieses compendiösen und dabei doch den hinreichenden Grad der Genauigkeit gewährenden Instrumentes. *Fig. 2* gibt ein Bild von demselben. Auf dem Dreifusse D , ruhend auf den drei Stellschrauben S ist die verticale Umdrehungsachse centrifich aufgebaut, mit welcher der Horizontalkreis K_h von 79 Millimeter Durchmesser senkrecht verbunden ist; derselbe trägt einerseits die von 20 zu 20 Minuten fortlaufende, mit einem Index abzulesende Stirntheilung und andererseits die auf der oberen Fläche ebenfalls von 20 zu 20 Minuten fortgehende Theilung; letztere wird mit den beiden einander diametral gegenüberstehenden und mit der Alhidade festverbundenen Mikroskopen M_h und M'_h bis auf 5 Bogensecunden direct abgelesen. Es entspricht nämlich einer Revolution der Schraube eine Winkelbewegung des Fadens im Mikroskope von 5 Minuten, einem Theile der Trommel, welche in 60 gleiche Theile getheilt ist, demnach eine Winkelbewegung von 5 Bogensecunden; da die Schätzung eines Intervalles an der Trommel ganz gut bis auf 0.2 erfolgen kann, so ist auch das Lesen mit dem Mikroskope bis auf 1 Secunde sicher.

k_h ist die Klemmschraube, m_h ein Theil von der Mikrometerbewegung der Alhidade. Die auf die verticale Umdrehungsachse aufgepaßte Büchse V trägt den zu ihrer Achse senkrechten Theil α , mit welchem der Theil α' einerseits durch die federnde Platte φ (*Fig. 3*) und andererseits durch die drei Schraubchen s in sicherer Verbindung steht; das erste und das dritte der Schraubchen s wirkt auf den Druck, das mittlere hingegen auf Zug. Durch diese Einrichtung wird es möglich, die Neigung von α' mit allen auf α' befindlichen Theilen, also auch die Neigung der horizontalen Drehachse A , welche mit Stahlringen r in den Lagern ruht, gegen die verticale Umdrehungsachse zu ändern, somit die Bedingung zu erfüllen, dafs

Fig. 2.

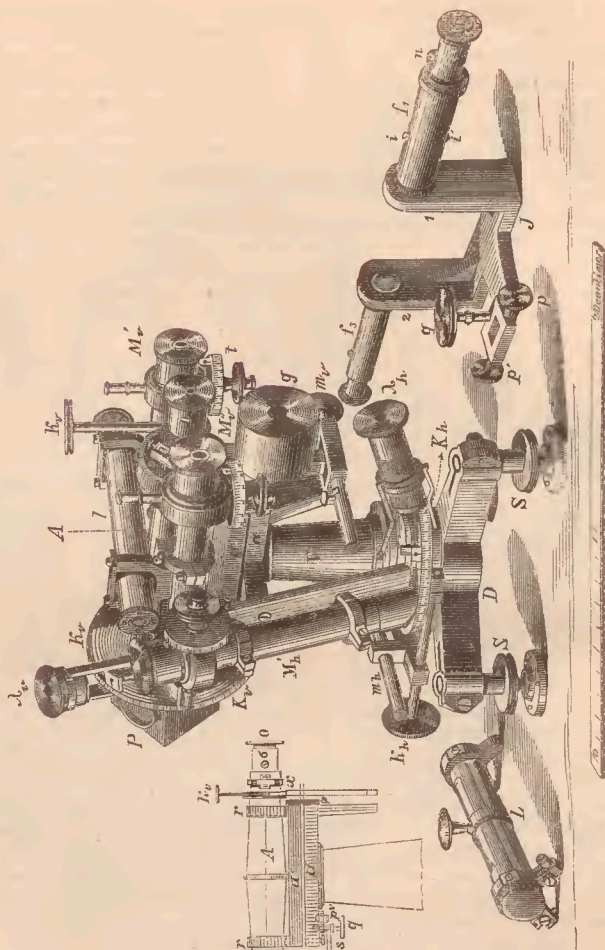
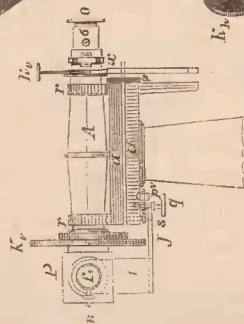


Fig. 3.



horizontale Drehachse des Fernrohres und verticale Umdrehungsachse zu einander fenkrecht stehen sollen.

Die hohle horizontale Drehachse bildet hier gleichzeitig das Fernrohr; an dem einen Ende ist das Objectiv, vor welchem sich das dreiseitige Glasprisma P in entsprechender Fassung befindet; an dem anderen Ende des Oculares o mit den nöthigen Correctionsvorrichtungen zum Verticalstellen der Verticalfäden, zur Berichtigung des Collimationsfehlers der optischen Achse. Im vorliegenden Falle muß nämlich die optische Achse mit der geometrischen Achse der Ringe zusammenfallen

Zur Horizontalstellung des Instrumentes dient die beigegebene Setzlibelle L . Der senkrecht zur horizontalen Drehachse befestigte Verticalkreis K_v hat auch 79 Millimeter Diameter; er trägt eine Stirn- und eine auf der ebenen Fläche des Kreises befindliche Theilung. Erstere kann mit Hilfe des Nonius bis auf eine Minute, letztere mit Hilfe der Mikroskope M_v und M''_v bis auf fünf Bogensecunden direct gelesen werden. Die für das Messen von Höhenwinkeln nöthige Alhidadenlibelle l muß beim Horizontalstellen des Instrumentes, überhaupt dann, wenn L gebraucht wird, herabgenommen werden, was leicht geschehen kann.

Die Klemme, beziehungsweise die Mikrometerbewegung für den Höhenkreis ist in k_v und m_v zur Anschauung gebracht. g ist das zur Aequilibrirung nothwendige Gegengewicht. Die Lupen λ_h und λ_v erleichtern das Ablesen der Nonien an den bezüglichen Kreisen.

Zur Prüfung, eventuell Berichtigung der optischen Achse des Fernrohres dient der kleine beigegebene Hilfsapparat J . Derselbe trägt zwei kleine Fernrohre f_1, f_3 , von denen f_1 mit Hilfe der Schraube n durch Drehung um die beiden Schraubenspitzen i, i' auf das zweite Fernrohr, nämlich auf f_3 genau collimirt werden kann. An dem Theile α ist ein prismatischer Stahlanfatz, auf welchen die beiden Schrauben β und β' wirken und eine Drehung des ganzen Hilfsapparates J ermöglichen, wenn derselbe durch die Schraube q mit α fest verbunden ist (q geht durch J frei hindurch und findet in α die Muttergewinde).

Dreht man nun die horizontale Drehachse A derart, daß die Oeffnung des Prismas dem einen der schon auf einander collimirten Fernrohre z. B. f_1 gegenübersteht, und dreht man den Hilfsapparat J durch Anwendung von β und β' so lange, bis der Verticalfaden von f_1 im Bilde durch den Verticalfaden des Instrumentes gedeckt wird, so muß bei erfüllter Forderung der Lage der optischen Achse, wenn jetzt die horizontale Drehachse um 180 Grad um ihre geometrische Achse gedreht wird, das Bild des Kreuzungspunktes des Fadennetzes des zweiten Fernrohres, nämlich f_3 , auf den Verticalfaden fallen. Eine etwaige Abweichung gibt den doppelten Fehler an; die Hälfte wird durch die Bewegung des Fadenkreuzes mit Hilfe der beiden Schraubchen am Oculare, welche diese Bewegung im horizontalen Sinne gestatten, weggebracht.

Das zweite von der Firma G. Starke & Kammerer ausgestellte astronomische Universalinstrument mit Fernrohr in der Achse hat ein Objectiv von 46 Millimeter Oeffnung, gestattet eine 52-malige Vergrößerung. Der Horizontalals der Verticalkreis hat 0.260 Millimeter Durchmesser. Die bis auf fünf Bogenminuten durchgeführte Theilung kann mit Hilfe der Mikroskope bis auf eine Bogensecunde direct gelesen werden.

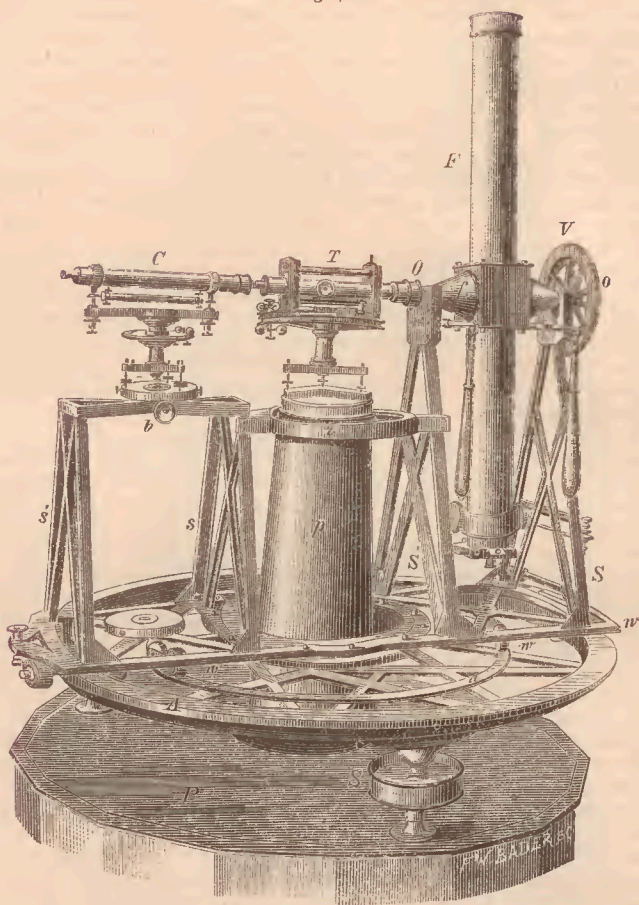
Der Vollständigkeit wegen gedenken wir noch der beiden von Starke & Kammerer ausgestellten astronomischen Universalinstrumente, welche beim Ablesen nur die Genauigkeit von 10 und 20 Secunden gewähren, ferner eines kleinen astronomischen Universalinstrumentes von Hammermüller von ähnlicher Construction und derselben Genauigkeit.

Das Azimuthalinstrument von J. Liais.

Ohne in die näheren Details dieses gewiß von allen Besuchern der brasilianischen Abtheilung der Weltausstellung angefaunten Instrumentes einzugehen, wollen wir doch eine kurze Beschreibung desselben geben, um daraus den Zweck, der hiemit erreicht werden soll, kennen zu lernen und um zu einem Urtheile zu gelangen, inwieweit derselbe erreicht worden ist.

Die *Fig. 4* bietet ein Bild dieses complicirten Instrumentes. Auf dem Pfeiler P ruht auf drei Stellerschrauben S der durch Rippen versteifte Ring A von 1.2 Meter Diameter. In der Mitte des Pfeilers P erhebt sich ein zweiter kleinerer Pfeiler β von 0.33 Meter Durchmesser, der durch A frei hindurchgeht und auf dessen oberer Begrenzungsfläche der Repetitionstheodolith T aufgestellt ist

Fig. 4.



Derselbe hat zwei verschieden empfindliche Libellen, deren Achsen fenkrecht zur verticalen Umdrehungsachse des Instrumentes gestellt sind. Die weniger empfindliche dient zu dem gewöhnlichen Horizontalstellen des Theodolithen, die mehr empfindliche zur Ermittlung der Neigung der optischen Achse. Mit Hilfe der Nonien kann die Theilung des Horizontalkreifes direct bis auf 10 Bogensecunden gelesen werden.

Auf dem inneren Ringe *a* von 0,390 Meter Durchmesser dreht sich ein Rollwagen *w*, der nun einerseits die beiden 0,700 Meter hohen Ständer *S*, *S'* und andererseits die beiden als Gegengewicht dienenden, in ihrem oberen Theile durch die Rippen *b* verbundenen Ständer *s*, *s'* trägt. Der Ring *r* verbindet *S'* mit *s*. Es kann demnach der Rollwagen *w* mit allen auf *S*, *S'* und *s*, *s'* ruhenden Theilen gedreht werden, ohne das auf *p* stehende Instrument in seiner Stellung gefährdet würde. Auf den Verbindungsrippen *b* steht das Collimatorfernrohr *C*, zum Umlegen und im Horizonte drehbar, eingerichtet.

Centrifch mit der verticalen Umdrehungsachse ist auf b noch eine Bouffole angebracht.

Zum Einstellen auf das Object dient das in den Lagern der Ständer S und S' ruhende Fernrohr F , welches eine Brennweite von 1180 Meter und eine Objectivöffnung von circa 100 Millimeter hat. Das Ocular ist mit einem Fadenmikrometer, das zwei gegen einander senkrecht bewegliche Fäden hat, versehen.

Die horizontale Drehachse dieses Fernrohres bildet wieder ein Fernrohr f mit dem Oculare o und dem Objective O . Die optische Achse von f steht zu jener von F senkrecht und fällt mit der geometrischen Achse der beiden Ringe, mit denen F in den Lagern ruht, zusammen. An der Ocularseite von f ist der zur horizontalen Drehachse von F senkrechte und zur Repetition eingerichtete Verticalkreis von 0.290 Meter Diameter angebracht, dessen Theilung mittelst Nonius bis auf 10 Secunden direct gelesen werden kann.

Die Neigung der horizontalen Drehachse von F wird auf folgende Art ermittelt: Man collimirt zunächst C auf f (die entsprechenden Oeffnungen in dem Theolithen T gestatten dies); wenn man nun die Visur mit T einmal auf das Bild des Kreuzungspunktes der Fäden in f , das andere Mal auf jenes in C einstellt, dabei jedesmal die Lesungen an der Libelle macht, so ist die Differenz der beiden Lesungen gleich der Neigung der beiden Visuren, demnach auch gleich der Neigung der optischen Achse von f gegen jene von C ; die Neigung der optischen Achse von C kann leicht ermittelt werden, demnach ergibt sich auch die Neigung der horizontalen Drehachse von F .

Das nun in feinen Haupttheilen beschriebene Instrument soll hauptsächlich für Azimuthalbeobachtungen Anwendung finden; außerdem wird es auch zu Sternbeobachtungen beim Meridiandurchgange oder bei der Passage des ersten Verticales empfohlen.

Die Messung eines Horizontalwinkels, beziehungsweise eines Azimuthes geschieht nun auf folgende Weise: Mit F wird das eine Object anvisirt, hierauf die optische Achse von T mit jener in f collimirt und die entsprechende Lesung M am Horizontalkreise von T gemacht. Wird dann der Wagen w so lange gedreht, bis die Visur von F das zweite Object trifft, die Collimirung von T mit f vorgenommen und neuerdings die Lesung M' am Horizontalkreise von T gemacht, so ist offenbar bei vollkommen horizontaler Lage der optischen Achse von f und bei vollkommen genauer senkrechter Stellung der optischen Achse von f zu jener von F der entsprechende Horizontalwinkel $M' - M$. Wie die Neigung der horizontalen Drehachse ausgemittelt wird, ist schon mitgetheilt worden; wie eine etwaige Neigung der horizontalen Drehachse, oder ein Collimationsfehler in Rechnung genommen wird, kann als bekannt vorausgesetzt werden.

Das genaue Einstellen der Visur auf das Object geschieht durch Mikrometer-schrauben, welche die Lagertheile, in denen f ruht, seitlich zu verschieben gestatten.

Wenn man nun erwägt, das dieses Azimuthalinstrument aus nicht weniger als vier Fernrohren, beziehungsweise aus drei Instrumenten, zusammengesetzt ist, von denen jedes, wenn es seinen Zweck erfüllen soll, mit der ihm eigenthümlichen Vollkommenheit gearbeitet sein muß; wenn man weiter den complicirten Vorgang bei der Winkelmessung, die schwere Handhabung desselben und den schwierigen Transport auf die einzelnen Stationen im Auge behält, so wird man zu dem Schlusse gelangen, das dieses Instrument den von seinem Erfinder angestrebten Hauptzweck, den Azimuthalbeobachtungen einen größeren Grad von Genauigkeit zu geben, als dieses mit anderen Instrumenten bisher zu erreichen möglich war, gewiß nicht erfüllt und von unseren compendiösen Universalinstrumenten in allen Stücken, besonders was die zu erlangende Genauigkeit bei den Beobachtungen betrifft, weit überholt wird. Der Kostenpunkt dürfte noch mehr zu Ungunsten für dieses Instrument sprechen. Zu dem kommt noch, das die Theilung der Kreise an dem ausgestellten Instrumente so unvollkommen war, das schon das freie Auge die Mängel hierin erkannte. Ein Beweis für das Unpraktische dieser Construction

dürfte wohl der sein, daß dieses Instrument, trotzdem es schon auf fünf Ausstellungen prämiirt wurde, noch immer keine Verbreitung finden konnte.

Chronographen (Registrierapparate).

Diese in der praktischen Astronomie eingeführten, derselben wesentliche Dienste leistenden Apparate waren hauptsächlich durch die zwei in neuerer Zeit besonders häufig angewendeten Constructionen von Mayer & Wolf in Oesterreich und von Hipp in der Schweiz vertreten.

Die Firma Mayer & Wolf in Wien hatte zwei Chronographen ausgestellt; die Beschreibung und Zeichnung dieses Apparates findet sich in dem LII. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften unter dem Titel: „Ueber eine Modification des Hansen'schen Registrierapparates. Von C. v. Littrow. 1865.“

Hiezu wäre nur noch zu bemerken, daß bei den in neuerer Zeit ausgeführten Apparaten das Rad mit sechzig spitzen Zähnen, von denen der erste dreifach, jeder zehnte aber doppelt ist, welches demnach die einzelnen Secunden der Uhr angibt und durch die Anwendung der doppelten Zähne eine Erleichterung beim Zählen gewähren soll, nicht mehr angewendet, sondern ebenfalls durch einen Hebel mit einer Spitze, ganz analog dem Signalhebel mit seiner Spitze ersetzt wird. Die Spitzen, sowohl jene am Uhrhebel, welche von Secunde zu Secunde die Punkte an dem sich gleichförmig fortbewegenden Papierstreifen macht, als jene am Signalhebel stehen in der Ruhelage beider Hebel sehr nahe an einander, so daß auch die Verbindungslinie der von der Spitze des Uhrhebels gemachten Zeichen zu der Verbindungslinie jener der Spitze des Signalhebels in demselben nahen Abstände steht, was für das Ablefen in dem Falle, als eine Parallaxe der beiden Spitzen vorhanden wäre, von wesentlichem Vortheile ist. Damit die betreffende Spitze, wenn sie das Zeichen gemacht hat, sofort in die Ruhelage zurückgeführt werde, also nicht bei dem doch eine gewisse Zeit währenden Contacte, welcher ja die Veranlassung zu dem Zeichen gibt, auf dem sich unterdessen fortbewegenden Papierstreifen statt eines runden Punktes eine kleine eingeriffene Linie entfesse, sind die Spitzen in den vorderen Theilen des Hebels charnierartig eingelagert und mit kleinen Gegengewichtchen versehen.

Der von M. Hipp ausgestellte Chronograph soll hier näher beschrieben werden. Der in *Fig. 5* dargestellte Grundriß und die in *Fig. 6* gezeichnete Längensicht wird zum Verständnisse der Beschreibung hinreichen. Auch hier handelt es sich darum, den auf r_3 aufgerollten Papierstreifen p gleichmäÙig weiter zu bewegen und auf demselben einerseits die Zeitscala und andererseits die der aufgefassen Erscheinung entsprechenden Zeichen zu markiren. Als treibende Kraft wird die Schwere verwendet. An der über die Rollen r , r_1 und r_2 gespannten Kette ohne Ende hängt das eigentliche treibende Gewicht und ein zweites kleines Gegengewicht (g). Der Eingriff der Zahnräder R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R in die bezüglichen Triebe t_1 , t_2 , t_3 und t_4 ist aus der Zeichnung zu entnehmen. An der Achse des Triebes t_2 steckt auch der an seiner Oberfläche rauh gemachte Cylinder i' ; über demselben befindet sich ein zweiter, ebenfalls gerippter Cylinder i , zwischen welchem beiden der von r_3 abgewickelte Papierstreifen p gleichmäÙig weiter geschoben wird. Mittelft des Handgriffes H kann i so hoch gehoben werden, daß die Berührung von i mit i' aufhört, somit, wenn auch sonst der Apparat in Thätigkeit ist, der Papierstreifen nicht weiter geschoben wird. Zur Erzielung des gleichförmigen Ganges des Räderwerkes, beziehungsweise der Achse von t_2 wurde von M. Hipp als Regulator eine schwingende Feder F angewendet. Dieselbe ist an dem einen Ende zwischen den beiden Metallplatten n , n festgehalten, während das zweite Ende frei schwingen kann. Die Zahl der Schwingungen hängt von der Elasticität und von den Verhältnissen in ihren Dimensionen ab. Eine etwa nöthige Regulirung für eine gewisse Anzahl Schwingungen kann durch die gleichzeitige Anwendung der beiden Schrauben e vorgenommen werden.

Fig. 5.

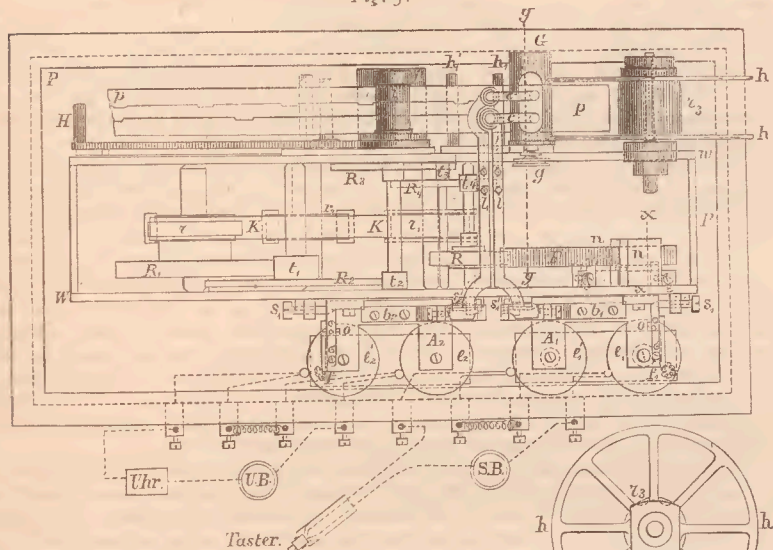
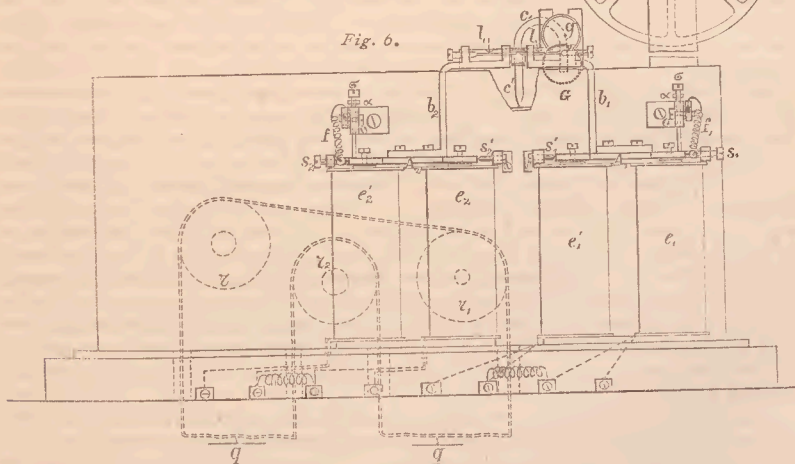


Fig. 6.



Die Feder F ruht mit ihrem freien Ende auf dem Sperrade R , welches, wie schon früher dargethan wurde, durch das Uhrwerk ebenfalls in Gang gesetzt wird; es trifft demnach das freie Ende von F bei der Bewegung des Uhrwerkes mit den Zähnen von R zusammen und dadurch wird die Feder selbst in schwingende Bewegung versetzt, und zwar derart, dass sie bei jeder Schwingung von oben nach unten einen Zahn passieren lässt. Da aber die Feder nur eine bestimmte Anzahl Schwingungen in der Secunde macht, so zwingt sie auch das Rad R , eine solche Geschwindigkeit anzunehmen, dass es eben bei jeder Schwingung nur immer um

einen Zahn weiter geht, wodurch die Gleichförmigkeit der Bewegung des Uhrwerkes, demnach auch jene des sich zwischen z und z' bewegendem Papierstreifens p erzielt wird. Das Markiren der Zeichen auf dem Papierstreifen p geschieht durch zwei Capillarfedern c von Glas, welche mit ihren messingenen Fassungen in die entsprechenden Höhlungen der beiden Lamellen l und l_1 gepaßt sind. Das weitere Ende einer jeden eine communicirende Röhre darstellenden Feder reicht in das Tintengefäß G , während die feine Spitze auf dem Papierstreifen p aufruht. (Fig. 6 macht dieses klar.) Die Enden der beiden Lamellen l, l_1 sind beziehungsweise in entsprechenden Theilen der Bügel b_1, b_2 derart eingelagert, daß sich daselbst eine horizontale Drehachse ergibt, um welche sich jede Lamelle bewegen läßt. Die Bügel b_1 und b_2 sind mit den Platten (Anker) A_1 und A_2 verschraubt, welche letztere sich um die durch die beiden Schraubenspitzen s_1, s_1' und s_2, s_2' gebildeten horizontalen Drehachsen bewegen können. Die Anker A_1 und A_2 liegen über den Elektromagneten e_1, e_1' , beziehungsweise e_2, e_2' und werden in dem Augenblicke, als die betreffenden Elektromagnete von einem Strome umkreift werden, von diesem angezogen; durch diese Bewegung von A_1 oder A_2 nach abwärts ist eine seitliche Abweichung der Spitze der Feder c oder c_1 fenkrecht zur Bewegungsrichtung des Streifens p verknüpft; die sonst ohne Unterbrechung von den Federn beschriebenen Linien erleiden nur in dem Augenblicke eine Unterbrechung, in welchem der Stromschluß hergestellt wird.

An dem Brete, auf welchem der ganze Apparat aufgebaut ist, befinden sich die acht unter einander isolirten Metallplättchen; das zweite und dritte, ferner das sechste und siebente sind durch Spiraldrähte in leitender Verbindung; die Drähte der Spulen e, e_1', e_2, e_2' sind in der aus der Zeichnung zu entnehmenden Weise verbunden. Ist nun in den Strom der Uhrbatterie ($U. B.$) die mit einem Contactwerke versehene Uhr eingeschaltet, so wird bei jedem Contacte der Uhrstrom geschlossen, der Anker A_2 dabei angezogen und durch die mit l_1 verbundene Feder das Zeichen gemacht, welche Zeichen natürlich regelmäsig nach jedem Contacte wiederkehren. Wird aber in den Strom der Signalbatterie ($S. B.$) der Schlüssel oder Tafter eingeschaltet und mit diesem in dem Augenblicke des Eintrittes der Erscheinung der Strom von $S. B.$ geschlossen, so wird der Anker A_1 angezogen, somit von der mit l verbundenen Feder ein Zeichen gemacht, welches nun mit der von der Uhrfeder gemachten Zeitscala leicht in Verbindung gebracht werden kann.

Die Lamellen l und l_1 bestehen je aus zwei gegen einander ein wenig verstellbaren Theilen, um so die Spitzen der Federn einander näher oder entfernter und in eine und dieselbe Senkrechte gegen die Richtung des Streifens bringen zu können; besser wäre dieses zu erreichen, wenn die Achsen der Hülfen, in denen die Federn stecken, schiefe gegen die oberen Begrenzungsflächen der Lamellen wären.

Zur Regulirung des Hubes der beiden Anker, beziehungsweise der Größe der seitlichen Ausweichung der Feder bei dem Contacte dienen die Schraubchen σ und zum Zurückführen der Anker in ihre Lage nach dem Contacte dienen die Schraubenfedern f und f_1 , deren Spannung mit dem Schraubchen α regulirt werden kann.

Die Gleichförmigkeit im Gange dieses Chronographen ist eine ganz vollkommene und wird sicher von keinem anderen Chronographen übertroffen. Auch ist es ein Vortheil, die Zeichen gut sichtbar zu haben, was bei dem Ablefen der Streifen sich merkbar macht.

Nachtheilig wirkt nur das öftere Verfagen der Schreibfedern, durch deren Auswechslung oft viel Zeit verloren gehen kann, ferner das etwa bei der Beobachtung vorkommende Verstellen der beiden Federn gegen einander, wodurch eine Aenderung in der Parallaxe der Federn eintritt. Man wird daher auf das wiederholte Bestimmen der Federnparallaxe in einer Beobachtungsreihe die nöthige Aufmerksamkeit lenken müssen.

Die schwingende Feder als Regulator wurde von Hipp schon im Jahre 1847 bei dem Chronoscope angewendet.

Weiteres über Chronographen findet man:

Chronograph von M. Hipp mit Cylinder. Determination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchatel par E. Plantamour et A. Hirsch. 1864.

Registrierapparat von H. Ausfeld mit Centrifugalpendel. Bericht der zweiten thüringischen Gewerbeausstellung in Weimar 1861.

Krille's Chronograph von C. F. Peters in Nr. 1153 der astronomischen Nachrichten und in Längenbestimmung zwischen Altona und Schwerin von C. F. Peters. 1861.

Knoblich's Chronograph: Annalen der Sternwarte in Leyden. Zweiter Band. 1870.

GEODÄTISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XIV, Section 1.)

Bericht von

DR. W. TINTER,

Professor am Polytechnicum in Wien.

Wasserwagen (Libellen).*

Diese für das Messen kleiner Neigungen von Achsen gegen den Horizont oder gegen die Lothrechte so wichtigen Instrumenttheile waren eigentlich nur durch zwei Firmen vertreten: D u r o u E. P. von Paris und R e i n i s c h von Wien; die von Letzterem gebotene Ausstellung war weit vollständiger als die des Ersteren, indem die Libelle in allen ihren Arten und Dimensionen sowohl zum Gebrauche für die gewöhnlichen Zwecke, als für die feinsten Messinstrumente vertreten war.

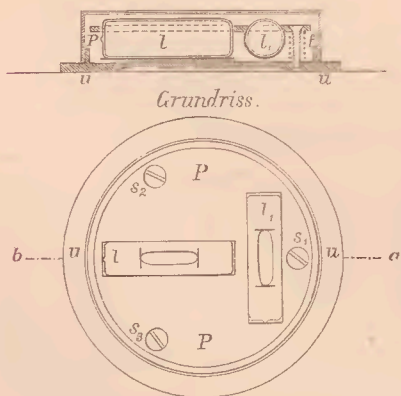
Die ausgestellten Röhrenlibellen der beiden genannten Aussteller sind in ihrer Ausführung vorzüglich zu nennen; gleichmäßige Krümmung und sicherer

Verchluss sind wirklich vorhanden. Die Empfindlichkeit war bei Verschiedenheit der ausgestellten Objecte natürlich auch bedeutend verschieden; alle Grade der Empfindlichkeit von 3 Bogenminuten bis 1 Bogensecunde auf einen Theil der Libelle waren durch ausgeführte Objecte repräsentirt.

Bei den sehr empfindlichen Röhrenlibellen, bei denen der Winkelwerth eines Scalentheiles von dem Temperatureinflusse, also auch von der Blasenlänge merklich abhängig wird, sind Reservoirs angebracht, um bei den verschiedenen Temperaturen die Blasenlänge in jenem Werthe zu erhalten, welcher bei der Bestimmung des Winkelwerthes eines Scalentheiles stattfand. Nur möchten wir wünschen, dass die das Reservoir mit der Libelle verbindende Oeffnung näher an die untere Begrenzung des Libellenrohres

Fig. 7 und 8.

Schnitt a b.



*) Im Jahre 1661 machte Thevenot seine Erfindung der Röhrenlibelle bekannt.

gelegt werden möge, wie dieses bei den zwei von Dennert und Pape ausgestellten Reservoirlibellen auch schon berücksichtigt war.

Die von Reinisch in neuerer Zeit ausgeführten Dosenlibellen sind jenen der älteren Construction gewiss vorzuziehen. Er ersetzt den nach innen kugelförmig concav ausgefchliffenen Glasdeckel durch eine obere dünne Metallplatte P , (Fig. 7 und 8), welche zwei gegen einander rechtwinklig gestellte kleine Röhrenlibellen (Kreuzlibellen) l und l_1 trägt, deren Achsen parallel zur ebenen Unterlage u gestellt sind. Eine etwaige Abweichung dieser geforderten Parallelstellung kann mit dem Schraubchen s_1 , beziehungsweise mit den Schraubchen s_2 und s_3 berichtigt werden. Die drei Schraubchen s_1 , s_2 , s_3 gehen durch P frei durch und haben ihre Muttergewinde in u . Die drei bei den Schraubchen zwischen der Unterlagsplatte u und der Kopfplatte P eingefetzten schraubenförmig gewundenen Federn f erhalten einerseits P in der richtigen Lage gegen u , anderseits gestatten sie die früher angegebene Berichtigung.

Heliotrope.*

Von dieser Gattung Instrumente waren nur zwei Exemplare ausgestellt; von Starke & Kammerer und von Dennert & Pape.

Nach der einfachen Construction von Struve werden von G. Starke seit 1864 Heliotrope ausgeführt.

Die Verbindung des Fernrohres mit diesem Heliotrope, um auf sehr entfernte Objecte sicher einstellen zu können, wurde von G. Starke zuerst angewendet. Das Fernrohr selbst dient nur als Einstellfernrohr; die optische Achse desselben muß natürlich zu der Visirlinie des Heliotropen, gebildet durch die kleine Ocularöffnung im Spiegel und durch den Kreuzungspunkt der beiden erstgenannter Oeffnung in gleicher Höhe gegenüberstehenden Fäden parallel sein.

G. Starke hat, um ein schärferes Bild an der Stelle des Fadenkreuzes zu erhalten, eine Linse von kurzer Brennweite und geringer Oeffnung in solch einer Entfernung vor dem Spiegel aufgestellt, daß der Abstand der Linse von dem Fadenkreuz der Brennweite derselben gleichkommt.

Die durch den optischen Mittelpunkt dieser Linse und den Durchkreuzungspunkt der beiden Fäden gehende Linie bildet die optische Achse des Heliotropen, zu welcher jene des Einstellfernrohres parallel sein soll. Bei richtiger Stellung des Spiegels wird das von ihm reflectirte Licht durch die Linse zu einem Strahlenkegel vereint, welcher an Stelle des Fadenkreuzes, wo sich eine kleine verfilberte Fläche befindet, ein kleines, hellleuchtendes Scheibchen erzeugt, das eben von dem Gehilfen jederzeit auf dem Durchschnittspunkte erhalten werden muß.

Zur Untersuchung, ob die optische Achse des Einstellfernrohres zu jener des Heliotropen parallel ist, dient ein kleines Hilfsfernrohr von kurzer Brennweite und verhältnismäßig großer Oeffnung, das an die Stelle des Spiegels gesetzt werden kann. Richtet man dasselbe nach dem Kreuzungspunkte der Fäden, verschiebt die Ocularröhre so lange, bis man das Bild des Kreuzungspunktes in der Mitte des Gesichtsfeldes deutlich sieht und stellt durch Verschiebung des ganzen Heliotropen die Visir mit diesem Hilfsfernrohre nach einem entfernten, gut sichtbaren Objecte her, so muß bei richtiger Lage der optischen Achse des Einstellfernrohres die Visir mit demselben das gewählte Object ebenfalls sicher treffen. Eine etwaige nöthige Correction ist mit zwei im horizontalen Sinne auf die Fadenplatte wirkenden Schraubchen auszuführen. **

* Heliotrop von Gauss. Astronomische Nachrichten 1. Band, S. 106, 5. Band, S. 329 und 345.

Heliotrop von Bertram. Gradmessung in Ostpreußen S. 65 und Küstenvermessung S. 52.

Heliotrop von Struve. Breitengradmessung in den Ostseeprovinzen Russlands. I. S. 49.

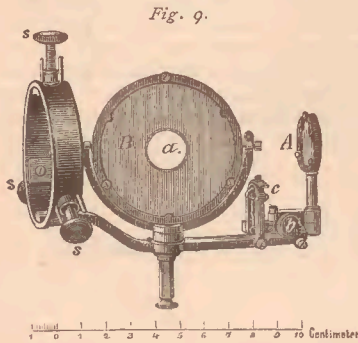
Heliotrop von Steinheil, 1844. Schuhmacher's astronomisches Jahrbuch.

** Näheres hierüber: „Vorträge über höhere Gradabie“. Zusammenge stellt von Dr. Wilhelm Tinter. 1872. (Autographien.) Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien. II. Band. 1873.

Heliotrop nach Reitz, (1871) ausgeführt von Dennert und Pape.

Fig. 9.

Derfelbe besteht aus einer Verbindung von zwei Spiegeln *A* und *B*; letzterer ist lichtgebend, demnach, um ihn in jede beliebige Lage bringen zu können, um zwei zu einander senkrecht stehende Achsen beweglich.



a ist eine unbelegte oder ganz freie Oeffnung von circa 15 Millimeter Durchmesser, der gegenüber in gleicher Höhe der kleine Spiegel *A* derart steht, das seine matte Spiegelfläche zur optischen Achse des Fernrohres senkrecht ist.

Mit Hilfe des Ringes und der drei in runde Ansätze ausgehenden Schraubchen *s* kann dieser Heliotrop auf ein entsprechendes Fernrohr aufgesteckt werden. Die zwei Correctionsschraubchen *c* und *b*, wovon ersteres eine Neigung von *A* gegen die Horizontale, letzteres eine Drehung um die Verticale bewirkt, dienen zur Herstellung der richtigen Lage des kleinen Spiegels *A* gegen die Fernrohrachse.

Die Prüfung auf die Richtigkeit dieser verlangten Eigenschaft ist einfach folgendermaßen durchzuführen: Ueber die freie Oeffnung von *a* oder noch besser nach Entfernung von *B* richte man die Visur des Fernrohres nach dem kleinen Spiegel *A*; dann richte man die Auszugsweite des Oculares derart, das man das Bild des Spiegelbildes des Fadenkreuzes im Fernrohre deutlich sieht; fällt dieses beziehungsweise der Kreuzungspunkt des Bildes mit dem Kreuzungspunkte des Fadennetzes des Fernrohres zusammen, so ist die verlangte Eigenschaft erfüllt, wo nicht, wird selbe mit Hilfe von *c* und *b* hergestellt.

Perspectivlineale.

Diese für die Meßtisch-Aufnahme so wichtigen Instrumente waren hauptsächlich durch Oesterreich vertreten, was wohl mit dem Umstande, das eben in Oesterreich die Meßtisch-Praxis so ausgebildet ist, zusammenhängt. Die Mechaniker E. Kraft & Sohn, Schablafs & Sohn, Starke & Kammerer in Oesterreich hatten derartige Instrumente ausgestellt, ferner war noch Italien und Japan vertreten.

Die gewöhnlichen Constructionen des Perspectivlineales der drei genannten Firmen sind fast in alle Lehrbücher der praktischen Geometrie übergegangen, so das selbe hier nicht näher erörtert zu werden brauchen. Zu erwähnen verdient, das Kraft im Jahre 1834—1835 die Elevationschraube und Libelle anwandte, jene unentbehrlichen Hilfsmittel, durch welche man die Visirebene unabhängig von einer kleinen Neigung des Tisches vertical stellen kann. In letzter Zeit hat Kraft, um das Volumen bei der Verpackung dieses Instrumentes zu vermindern, die Anordnung in der Construction getroffen, das das Fernrohr mit dem oberen Theile der Säule, auf welcher daselbe gebaut ist, um eine in dem unteren Theile der Säule angebrachte horizontale Drehachse niedergelegt werden kann.

Von den sechs verschiedenen Constructionen des Perspectivlineales nach G. Starke sind drei derselben besonders erwähnenswerth, welche zunächst folgenden Vortheil besitzen.

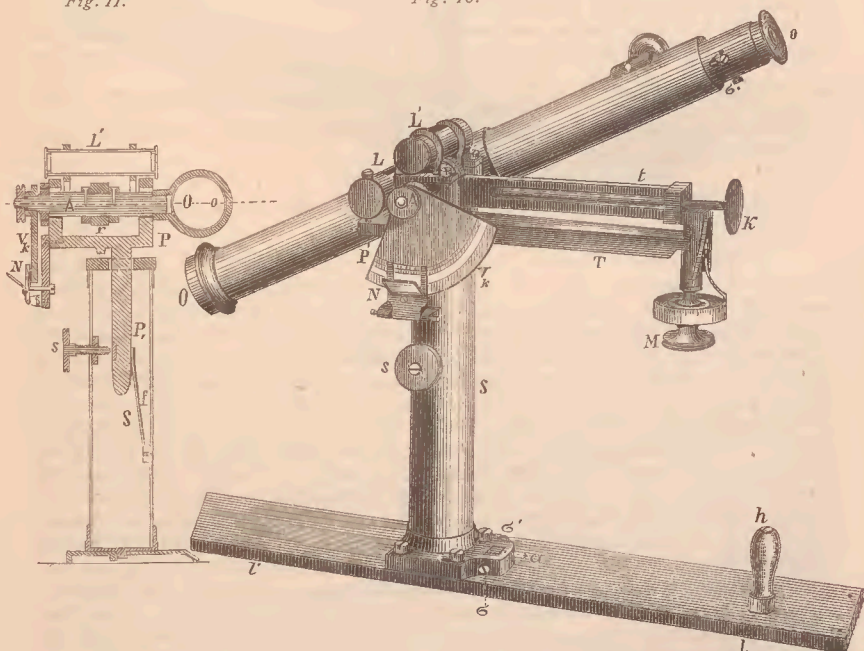
Zur leichteren Untersuchung der einen verlangten Eigenschaft, das die horizontale Drehachse des Fernrohres zur Ebene des Lineales parallel, oder, das die Libellenachse zur horizontalen Drehachse parallel sein soll, hat Starke dem Instrumente eine kleine in sich berichtigte Rectificationslibelle beigegeben, welche

auf die horizontale Drehachse aufgesetzt werden kann. Bringt man diese Rectificationslibelle mit der Elevationschraube zum Einspielen, macht man also die horizontale Drehachse wirklich horizontal, so muß, wenn die eigentliche Arbeitslibelle, welche zum Herstellen der verticalen Lage der Visirebene verwendet wird, die geforderte Bedingung erfüllt, ebenfalls einspielen. Im Gegentheil wird die Abweichung mit der Correctionschraube der Libelle verbessert.*

Es ist natürlich, daß man mit dem Perspektivlineale auch jene Einrichtungen verband, welche das Messen der Höhenwinkel und der Distanz gestattet. Die von G. Starke im Jahre 1869 ausgeführte Construction des Perspektivlineales mit Höhenbögen und der Stampfer'schen Meßschraube bietet diese Vortheile. In *Fig. 10* ist eine perspektivische Ansicht, in *Fig. 11* ein Schnitt durch die horizontale Drehachse dargestellt. *ll'* das Lineal, *S* die mit demselben durch vier Schrauben verbundene hohle Säule, an ihrem oberen Ende zwei Schrauben aufnehmend, welche mit ihren diametral gegenüberstehenden Spitzen eine horizontale Dreh-

Fig. 11.

Fig. 10.



achse für den ganzen Obertheil abgeben. Auf der Platte *P* sind angebracht: die beiden Lager für die horizontale Drehachse *A*, ferner die Arbeitslibelle *L*, während *L'* die zum Auffetzen eingerichtete Rectificationslibelle ist. Die von *P* nach abwärts in die Säule reichende Verlängerung *P₁*, auf welche die Elevationschraube *s* und die ihr gegenüberstehende Feder *f* wirken, kann durch *s* um die von den früher genannten Schrauben gebildete horizontale Drehachse gedreht, demnach die Neigung von *P* mit allen verbundenen Theilen geändert werden.

* Das Nähere hierüber siehe: Tinter, das Perspektivlineal mit Rücksicht auf die von G. Starke diesem Instrumente gegebene Construction. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines 1868.

VK ist der mit A verbundene Höhenbogen, mittelst des Nonius N auf eine Minute ablesbar. Die freie Bewegung um die horizontale Drehachse A wird durch die Klemmschraube K aufgehoben. Zu dem Ende umfaßt der Ring r die Achse A . Die Fortsetzung dieses Ringes r bildet der steife Träger t , durch dessen vorderes Ende die Schraube K frei hindurchgeht, während in dem Theile gegen A die Muttergewinde für K , welche indirect durch ein eingelegtes Stück auf A wirkt, enthalten sind.

An dem vorderen Theile von t ist die Stampfer'sche Meßschraube frei aufgehängt. Die t -förmige Verlängerung T der Platte P dient zur Aufnahme der weiteren für den Gebrauch der Meßschraube M nöthigen Theile.

Wird K gelüftet, so kann das Fernrohr frei um seine horizontale Drehachse A bewegt, demnach zur gewöhnlichen Arbeit verwendet werden. Wird die Visur auf einen in der Höhe oder Tiefe gelegenen Punkt zuerst grob eingestellt, dann mit K geklemmt, hierauf mit M scharf eingestellt, so gibt die Lesung am Nonius, seinen Nullpunkt richtig vorausgesetzt, sofort den Höhen- oder Tiefenwinkel. Wird im zweiten Punkte eine Distanzlatte mit der Basis d aufgestellt, so ist die Distanz D dieses Punktes von der Mitte der Säule, wenn an der Schraube bei der Einstellung auf den oberen und unteren Zielpunkt die Lesung o beziehungsweise u gemacht wird, $D = \frac{K}{o-u} \cdot d$, wo K die vom Mechaniker für jedes

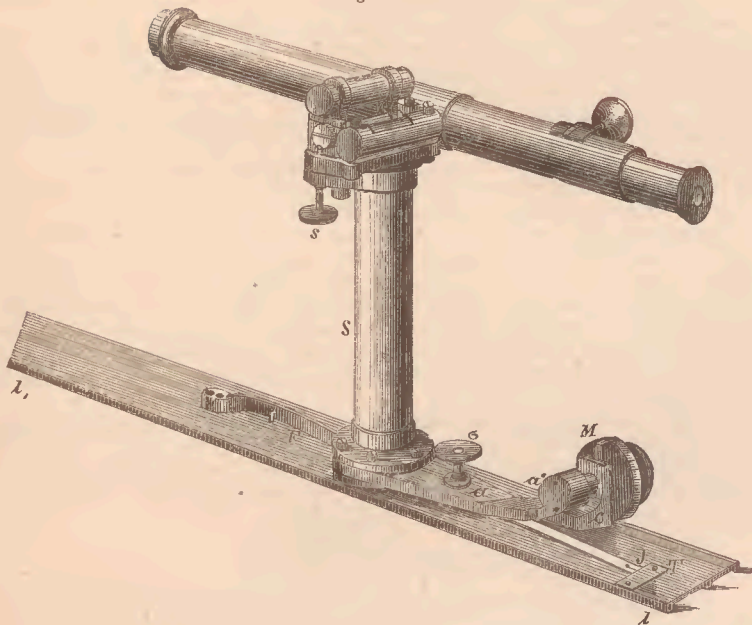
Instrument ausgemittelte Constante bedeutet. Im Mittel beträgt dieselbe für derartige Instrumente: 225.

Fischer's Persectivlineal nach G. Starke's Ausführung vom Jahre 1862.

Wie bei der früheren Construction des Persectivlineales mit Hilfe der Meßschraube das Fernrohr um eine horizontale Achse mikrometrisch gedreht wurde, so wird bei der vorliegenden Construction das Fernrohr um eine verticale Achse mit der Meßschraube mikrometrisch gedreht. Fig. 12 gibt das Bild dieser Construction. l_1 ist das Lineal, S die auf demselben um eine verticale Achse drehbare Säule, welche in ihrem Obertheile die Arbeitslibelle, die Rectificationslibelle und das Fernrohr trägt. s ist die Elevationschraube. Die mikrometrische Bewegung um die verticale Achse ist durch folgende Construction durchführbar: Mit S ist der Arm a in fester Verbindung, der an seinem Ende in das Gehäuse a' ausgeht, in welchem die Meßschraube eingehängt und eine schraubenförmig gewundene Feder eingesetzt ist. Die Mutter der Meßschraube M ist im Schraubekopfe enthalten, der sich an den auf dem Lineale aufgebauten Ständer c stemmt. Die Schraube geht natürlich durch c frei hindurch. Zum Ablesen der ganzen Schraubenumdrehungen dient die Theilung T , auf welcher der mit a verbundene Zeiger I spielt. Die Theile einer Schraubenumdrehung können an der getheilten Trommel mittelst eines an c angebrachten Index gelesen werden. Wenn I auf den Nullpunkt von T eingestellt ist, so geht auch gleichzeitig die durch die optische Achse erzeugte Visirebene durch die Kante des Lineales. Beim gewöhnlichen Gebrauche zur graphischen Winkelbestimmung wird I auf den Nullstrich von T gestellt, der Arm a mittelst der Klemmschraube σ mit dem Lineale verbunden. Will man das Instrument zur Distanzmessung benützen, so wird durch Lüften von σ der Arm a , also auch S frei gemacht, und mittelst der Meßschraube M die Visur auf die beiden Zielpunkte der im zweiten Aufstellungspunkte horizontal gehaltenen Latte eingestellt und die entsprechenden Lesungen an der Schraube gemacht.*

* In der additionellen Ausstellung hatte der Berichterstatter den Fortschritt im Baue der Persectivlineale durch sieben verschiedene Exemplare, welche ihm von Kraft & Sohn, Schablaß & Sohn und Starke & Kammerer zur Verfügung gestellt worden waren, zur Anschauung gebracht.

Fig. 12.



Italien hatte für diese Gattung Instrumente zwei gleiche Exemplare ausgestellt, und zwar durch das unter Leitung des Professors Galfarelli Innocenzo stehende Institut: Officina Galileo in Florenz, und durch Pelli Ludwig & Comp. ebendafelbst.

Das Lineal trägt eine Millimetertheilung. Der Ständer des Fernrohres endet unten kreisförmig und trägt auf dieser Platte eine Libelle senkrecht zur Kante des Lineales. Um diese Libelle zum Einspielen bringen, also die mit ihr parallele, horizontale Drehachse horizontal stellen zu können, ist hier folgende Einrichtung getroffen: Am unteren Theile des Ständers ist eine horizontale Drehachse (parallel zur Kante des Lineales), welche in zwei am Lineale aufgebauten Ständern ihr Lager hat; auf der Seite gegen die Kante des Lineales ist zwischen die Platte des Ständers und die obere Fläche des Lineales eine starke Feder eingesetzt, während dieser entgegengesetzt eine Schraube (unsere Elevationschraube) wirkt, um die Libelle zum Einspielen bringen zu können.

Mit der horizontalen Drehachse des Fernrohres ist ein Höhenkreis verbunden, welcher mittelst des Nonius bis auf eine Bogenminute abgelesen werden kann. Das Fernrohr trägt auch eine Libelle zum Nivelliren, beziehungsweise zum Messen von Höhenwinkeln.

Das in der japanesischen Abtheilung ausgestellte Perspektivlineal liefs zwar, die mechanische Ausführung betreffend, Manches zu wünschen übrig, hatte aber alle Theile einer Kippregel, welche nicht nur zur graphischen Bestimmung der Horizontalwinkel, sondern auch zur Höhenbestimmung der aufgenommenen Punkte dient.

Messstische.

Von dieser Gattung Instrumente hatte nur Oesterreich und Japan ausgestellt.

Die Firma Kraft & Sohn, welche schon in den Jahren 1827—1828 eine bedeutende Verbesserung an der damals bestehenden Construction des Mefstisches vorgenommen hatte, und welche bis zum Jahre 1873 allein 2150 Stücke für die Praxis geliefert hat, suchte ihre Construction in einem höchst sorgfältig gearbeiteten Exemplare zur Geltung zu bringen. Es mag die Genugthuung dieser Firma für ihre Leistungen im Baue des Mefstisches wohl als der einzige Entschuldigungsgrund für die gewählte, äußerst schöne Ausstattung dieses ausgestellten Exemplares, wie sie eben in der Praxis nicht zur Anwendung kömmt, gelten.

Die Construction des Kraft'schen Mefstisches ist zu bekannt, als dafs es nöthig erscheint, hier näher darauf einzugehen.

Die Firma Starke & Kammerer hatte ein Exemplar des Mefstisches nach der Construction G. Starke, wie sie seit Anfang 1873 ausgeführt wird, ausgestellt; dieselbe zeichnet sich vor jener im 1. Hefte der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, Jahrgang 1860, beschriebenen Construction durch die einfache Klemmung und die sicher wirkende Mikrometer-Bewegung der Kreisbewegung des Tischblattes aus. Näheres hierüber findet man in den Vorträgen über niedere Geodäsie von Dr. W. Tinter. 1873 und 1874. Autographien.

Der in der japanesischen Abtheilung ausgestellte Mefstisch fiel nur dadurch auf, dafs das Papier, statt auf dem Tischblatte aufgespannt zu sein, über zwei Rollen ging; von der einen konnte es abgewickelt, auf der anderen hingegen aufgewickelt und mittelst Sperrvorrichtungen in genügender Spannung über dem Tischblatte erhalten werden.

Theodolithe.

Diese für die genaue Messung der Horizontalwinkel bestimmten Instrumente waren in ziemlich bedeutender Zahl zu finden; wir wollen auch hier jene Winkel-Mefsinstrumente aufnehmen, welche eigentlich bei den Universal-Nivellirinstrumenten einzureihen wären, da sie auch die Messung von Verticalwinkeln mit derselben Genauigkeit, als jene bei der Messung der Horizontalwinkel ist, und die Distanzmessung gestatten, welche Instrumente aber unter dem Namen „Theodolith“ ausgestellt waren.

Die Staaten Dänemark, Deutschland, England, Italien, Oesterreich und die Schweiz waren durch mehr oder minder vollkommene Leistungen im Baue dieser Instrumente vertreten.

Dänemark. Das Etablissement Jünger in Kopenhagen hatte zwei Theodolithe ausgestellt. Der minder vollkommene ist zum Repetiren eingerichtet, hat einen Horizontalkreis von 0.211 Meter, einen Höhenbogen von 0.106 Durchmesser.

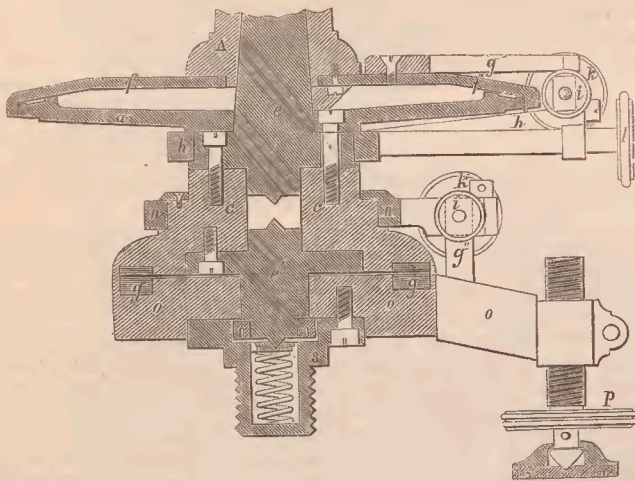
Die bezüglichen Theilungen können mit Hilfe des Nonius nur bis auf eine Bogenminute gelesen werden. Das Fernrohr ist durchschlagbar, trägt zwei Ringe, auf welche eine empfindliche Aufsatlibelle gesetzt wird; es kann demnach das Instrument auch zum Nivelliren verwendet werden. Eine zweite Aufsatlibelle für die horizontale Drehachse dient zum Horizontalstellen des Instrumentes, eine Alhidadenlibelle für den Höhenbogen; ein Bouffole findet sich auch noch entsprechend angebracht.

Das Heben oder Senken des beweglichen Lagers ist einfach, aber doch sicher mit nur einer Schraube durchführbar.

Der zweite Theodolith hat einen Horizontalkreis von 0.263 Meter Durchmesser, dessen Theilung bis auf 15 Secunden direct gelesen werden kann, ein excentrisches Fernrohr und gar keinen Höhenbogen. Die zum Horizontalstellen des Instrumentes nöthige Libelle ist mit der Alhidade verbunden. Die horizontale Drehachse ist vom Mechaniker senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellt ein bewegliches Lager ist nicht vorhanden.

Deutschland. Repetitions-Theodolith mit mikroskopischer Ablefung von Dennert und Pape. Die Theilung sowohl am Horizontal- als am Verticalkreise ist bis auf Sechstelgrade durchgeführt und kann mit Schraubenmikroskopen bis auf 10 Secunden gelesen werden. Horizontal- als Höhenkreis sind repetirend eingerichtet. In der *Fig. 13* ist ein Durchschnitt des Untertheiles dieses Theodolithen dargestellt; wir geben diese Zeichnung deswegen, weil die genannte Firma in ihrer Construction statt des einen der beiden zur Repetition nöthigen Verticalzapfens eine horizontale Fläche anwendet. *o* ist der auf den drei Fußschrauben *p* ruhende Dreifuß, der auf seiner ebenen oberen Begrenzungsfläche den horizontalen Ring *g* enthält, über welchem sich die Büchse *c* um ihre Achse *e'* dreht. Diese horizontale Fläche von *g* vertritt demnach die verticale Umdrehungsachse des Kreises bei den sonst üblichen Constructionen. Mit der Büchse *c* ist die Verticalachse *e* und der Horizontalkreis *a* fest verschraubt. Um *e* dreht sich die Büchse *A* mit dem ganzen Obertheile des Instrumentes. *n* ist der zum Aufheben der groben Horizontalbewegung des Kreises nöthige Klemmring; für die Alhidade ist *h* der Klemmring, *l* die Klemmschraube. *k* und *k'* sind die bezüglichen Mikrometer-schrauben für die feinen Bewegungen im Azimuthe nach vollzogener Klemmung. *f* ist die zum Schutze der Theilung angebrachte Verdeckung, an den Stellen unter den Achsen der Mikroskope fensterartig durchbrochen.

Fig. 13.



Das von Dennert und Pape angewendete Ocular ist das von Kellner empfohlene orthoskopische Ocular.

Es mag vielleicht die Anwendung der horizontalen Umdrehungsebene bei *g* statt der verticalen Umdrehungsachse der mechanischen Ausführung manche Erleichterung gewähren; wir können aber nicht zugeben, daß hiedurch die Repetitionsbewegung genauer hergestellt werden könne, als bei Anwendung von 2 Centralzapfen bei Repetitionstheodolithen. Es war dieses auch sicher nicht der Grund, warum man die Methode der Winkelmessung aus Repetitionsbeobachtungen verlassen hat.

Außer diesem Repetitionstheodolithen mit Mikroskopablefung war von derselben Firma noch ein zweiter mit Noniusablefung und centrifischem Fernrohre ausgestellt.

Weiter fanden wir noch ein kleines, mit dem Namen Theodolith bezeichnetes Instrument, mit einem Fernrohre zum Durchschlagen, welches 0.145 Meter Brennweite und eine Objectivöffnung von 20 Millimeter hat. Der Kreis von 0.130 Meter Durchmesser ist von 30 bis 30 Minuten getheilt und kann mittelst des Nonius bis auf eine Bogenminute abgelesen werden. Zum Horizontalstellen dient eine Dosenlibelle, welche von Seite des Mechanikers senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellt wird.

Der von C. Lüttich in Berlin ausgestellte Repetitionstheodolith hat einen Horizontalkreis von 0.211 Meter und einen Höhenkreis von 0.132 Meter Durchmesser. Das Fernrohr ist zum Durchschlagen eingerichtet und mit einer festen Libelle versehen.

England. Von der Firma Cooke & Sons war ein kleiner Repetitionstheodolith nach der Construction von Troughton ausgestellt. Sowohl Horizontal- als auch Verticalkreis hat 0.132 Meter Diameter mit directer Theilung von 20 bis 20 Minuten, welche mit Hilfe des Nonius bis auf 30 Secunden gelesen werden kann. Zum Ablefen dienen drei um 120 Grad von einander absteigende Nonien.

Die Theilungen sind von beiden Kreisen auf die Stirnflächen aufgetragen und um bei dem Ablefen genügend Licht auf die Theilungen bringen zu können, sind in die Lupen Prismen, beziehungsweise Spiegel, eingesetzt, welche Lupen bei jeder Stellung der Alhidade so gedreht werden können, dass das auf das Prisma oder den Spiegel fallende Licht nach der Stelle des Kreises, an welcher man ablesen will, reflectirt wird. Eine mit der Alhidade verbundene Libelle dient zum Horizontalstellen des Instrumentes; eine Alhidadenlibelle des Höhenkreises zur Messung der Verticalwinkel. Das Fernrohr ist durchschlagbar und so eingerichtet, dass das Einstellen des Bildes des Gegenstandes in die Fadenkreuz-Ebene durch Verschieben der das Objectiv tragenden Röhre geschieht. Mit dem in der Mitte zu einem Würfel geformten Theile der Objectivröhre ist die Bouffole verbunden.

Auf das Stativ, welches uns besonders vortheilhaft erscheint, kommen wir bei dem englischen Nivellir-Instrumente zu sprechen.

Italien. Von der Firma Allemano Joseph in Turin waren vier Theodolithe ausgestellt, und zwar alle zum Repetiren eingerichtet. Wir wollen hier nur des einen ausführlicher gedenken, da die anderen nach bekannten, gerade nicht mehr ganz neuen Constructionen ausgeführt sind.

Der Horizontalkreis hat 0.150 Meter Durchmesser. Der Aufbau des Obertheiles selbst ist ziemlich hoch. Auf dem Alhidadenkreise erhebt sich centrisch eine verticale Säule, welche an ihrem oberen Ende einen senkrecht mit ihr verbundenen Arm trägt. Das eine Ende deselben hat einen starken horizontalen Sägeschnitt, welcher durch drei Schrauben, wovon zwei auf Zug und eine auf Druck wirkt, erweitert oder verengt werden kann; dadurch wird es möglich, die an diesem Ende in einem entsprechenden Stücke eingelagerte horizontale Drehachse zu heben oder zu senken, sie demnach zur horizontalen Umdrehungsebene des Instrumentes parallel zu stellen; diese horizontale Drehachse trägt das excentrisch angebrachte Fernrohr von 0.316 Meter Brennweite und 26 Millimeter Oeffnung; an dem zweiten Ende des früher genannten horizontalen Armes ist das zur Aequilibrirung des excentrischen Aufbaues des Fernrohres nöthige Gegengewicht angebracht.

Oesterreich. G. Starke's Theodolithe. Für geodätische Zwecke waren von der Firma Starke & Kammerer zwei Theodolithe ausgestellt.

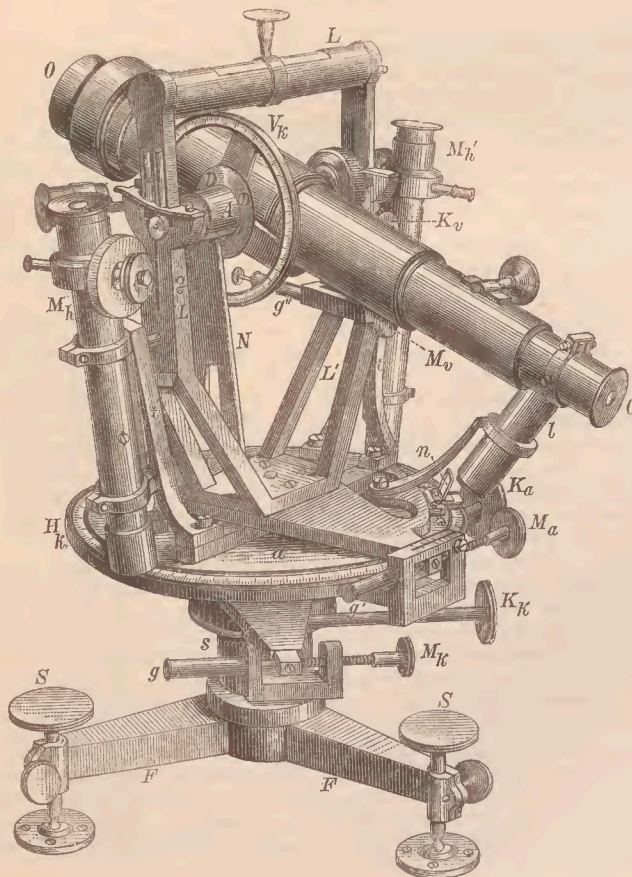
Der Theodolith für Landesvermessungen hat einen 10zölligen Horizontal- und einen 8zölligen Verticalkreis, wovon jeder mit Hilfe von zwei diametral stehenden Schraubenmikroskopen bis auf eine Bogensecunde abgelesen werden

kann; zur Elimination der Theilungsfehler bei wiederholten Beobachtungen sind die beiden Kreise auf den bezüglichen Achsen verdrehbar. Die Klemmen sind Centralklemmen.

Das Fernrohr hat 44 Millimeter Oeffnung, 0.448 Meter Brennweite und gewährt eine 30malige Vergrößerung. Die Aufsatzlibelle für die horizontale Drehachse des Fernrohres, so wie die zum Umlegen eingerichtete Alhidadenlibelle für die Mikroskope des Höhenkreises hat die entsprechende Empfindlichkeit.

Die Construction von 1863 wurde im Jahre 1871 vortheilhaft umgeändert, und zwar sind die optischen Achsen der Mikroskope des Horizontalkreises durch eingesezte Glasprismen mit dem brechenden Winkel von 60 Graden der bequemeren Ablefung wegen gebrochen, ferner entspricht einer Schraubenumdrehung eine Winkelbewegung des Fadens im Mikroskope von zwei Bogenminuten, wodurch zur Behebung des Excentricitätsfehlers der Alhidade die einfache Summirung der Lesungen der um 180 Grad von einander abtchenden Mikroskope genügt.

Fig. 14.



Näheres über diese Construction, so wie das Bild derselben findet man: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien. I. Band. 1871.

Für kleinere Triangulirungen wurde der in der *Fig. 14* dargestellte Repetitionstheodolith von G. Starke gebaut. *F* ist der auf den drei Fußschrauben *S* ruhende Dreifuß mit der verticalen Säule *s*, welche die beiden verticalen Drehungsachsen für den Kreis und für die Alhidade aufnimmt. Der Horizontalkreis *H_k* sowohl, als die Alhidade *a* ist mit der bezüglichen verticalen Drehachse senkrecht verbunden. In den beiden auf *a* vom Centrum aus aufgebauten Lagerstützen *L L'* ruht das Fernrohr mit seiner horizontalen Drehachse *A* in entsprechenden Lagern. Mit *a* und *L L'* sind die Träger *t t'* der beiden Mikroskope *M_k M'_k* verbunden, welche letztere gestatten, die directe Theilung von 10 Minuten des Horizontalkreises von 0.158 Meter Durchmesser bis auf 2 Sekunden direct abzulesen. Das Mittel der Lesungen an den beiden Mikroskopen gibt auch hier wieder sofort die vom Excentricitätsfehler der Alhidade freie Lesung. Mit dem Nonius *n* kann die Theilung bis auf 10 Minuten gelesen werden; die Lupe *l* erleichtert dieses. Das Fernrohr *o O* ist durchschlagbar, hat 33 Millimeter Oeffnung, 0.369 Meter Brennweite und gestattet eine 25malige Vergrößerung.

L₁ ist die entsprechend empfindliche Aufsatzlibelle. Der Verticalkreis hat 79 Millimeter Durchmesser und kann mittelst des an *N* angebrachten Nonius bis auf eine Bogenminute gelesen werden. Die Klemmung geschieht immer vom Centrum aus; *K_k* ist die Klemme des Horizontalkreises, *K_a* jene der Alhidade und *K_v* jene des Verticalkreises; die bezüglichen Mikrometerschrauben sind *M_k, M_a* und *M_v*; die diesen Schrauben entgegenwirkenden schraubenförmig gewundenen Federn sind in den Gehäusen *g g' g''*. Die Lagerstütze *L* ist durch einen starken Sägeschnitt gespalten; durch die Schraube *σ* können die federnden Theile genähert oder entfernt werden, wodurch das Ende *A* entsprechend gehoben oder gesenkt wird.

In der österreichischen Abtheilung fanden wir noch bei Schablaf & Sohn und bei Hammermüller den Theodolithen, wengleich in kleinen Dimensionen, so doch in recht sorgfältiger Ausführung.

Die Schweiz. Die durch ihre trefflichen Leistungen bekannte Firma J. Kern in Aarau hatte zwei Bautheodolithe und einen Repetitionstheodolithen ausgefertigt.

a) Der kleine Bautheodolith ist mittelst vier Stellerschrauben zum Horizontalstellen eingerichtet, hat ein umlegbares mit einem Fadendistanz-Messer versehenes Fernrohr von 28 Millimeter Oeffnung und 0.260 Meter Brennweite. Sowohl der Horizontalkreis von 0.110 Meter Durchmesser als auch der Höhenbogen von 0.070 Meter Radius kann bis auf eine Minute gelesen werden.

Das astronomische Ocular gestattet eine 28malige Vergrößerung.

b) Der große Bautheodolith ruht auf drei Stellerschrauben, fordert demnach zur Aufstellung ein Tellerstativ. Das umlegbare mit einem Fadendistanz-Messer versehene Fernrohr hat 35 Millimeter Oeffnung und 0.340 Meter Brennweite. Der Horizontalkreis von 0.150 Meter Diameter kann mit Nonien bis auf 30 Sekunden, der Höhenbogen bis auf dieselbe Genauigkeit direct gelesen werden.

Das astronomische Ocular gestattet eine 36-malige Vergrößerung.

c) Der Repetitionstheodolith hat ein Fernrohr zum Durchschlagen von 28 Millimeter Oeffnung und 0.240 Meter Brennweite.

Das astronomische Ocular gestattet eine 25malige Vergrößerung.

Das Fernrohr trägt Ringe für eine empfindliche Aufsatzlibelle, welche 10 Sekunden auf 1 partes gibt. Der Horizontalkreis hat 0.158 Meter Diameter, kann mittelst Nonien bis auf 10 Sekunden, der Höhenkreis von 0.105 Meter Durchmesser bis auf 30 Sekunden direct gelesen werden.

Wir würden diese drei von Kern ausgefertigten Instrumente zu den Universal-Nivellirinstrumenten rechnen.

Markscheide-Instrumente.

Diese Gattung von Instrumenten war fast ausschließlich durch Oesterreich vertreten; die Firmen Hammermüller, Kraft & Sohn, Schablaß & Sohn und Starke & Kammerer hatten ihre Constructions für diese Instrumente zur Ausstellung gebracht.

Die von Kraft & Sohn ausgestellten Markscheide-Instrumente waren:

1. Ein Grubeninstrument, welches folgende Bestandtheile zählt: das Hängezeug, den Hängecompafs mit einer Nadel von 0,101 Meter Länge, die Auftragplatte mit Dioptern und endlich den Gradbogen von 0,316 Meter Durchmesser und directer Theilung von 10 bis 10 Minuten.

2. Ein Tisch zur Aufstellung des Zulegzeuges für die Arbeit über Tage; die Platte ist drehbar, die Horizontalstellung geschieht mit vier Schrauben; außerdem ist ein Höhenbogen beigegeben.

3. Ein Grubenstativ mit Füßen zum Verlängern und mit einem nach allen Richtungen verschiebbaren Instrumentzapfen.

Von den Grubeninstrumenten verfertigt die genannte Firma drei Gattungen, welche nur durch die GröÙe verschieden sind.

Die Zeichnungen über die genannten Instrumenttheile findet man in dem illustrierten Preisverzeichnisse von mathematischen, physikalischen, optischen Instrumenten aus dem Atelier von Kraft & Sohn.

Das von Schablaß & Sohn ausgestellte Grubeninstrument ist jenem, welches soeben beschrieben wurde, in allen Stücken gleich.

Der Grubentheodolith war in je einem Exemplare bei den vier genannten Firmen vertreten; da die Construction von Schablaß jener von Kraft ähnlich, letztere aber hinreichend bekannt ist, so wollen wir nur noch des weniger gekannten Grubentheodolithen von G. Starke näher gedenken.

Das Grubeninstrument von G. Starke besteht aus dem eigentlichen Grubentheodolithen und dem Signale.

Der Grubentheodolith ist in *Fig. 15* dargestellt. Die Aufstellung des Theodolithen ist für ein Zapfenstativ berechnet, demnach der Unterbau hiefür eingerichtet. *h* ist die Hülse, mit welcher das Instrument auf den Zapfen des Stativs gesteckt und mit der Klemmschraube *k* genügend festgehalten wird. *p* ist die mit *h* senkrecht verbundene Platte, in welcher die Stellschrauben *s*₁, *s*₂ ihre Muttergewinde und die diesen diametral

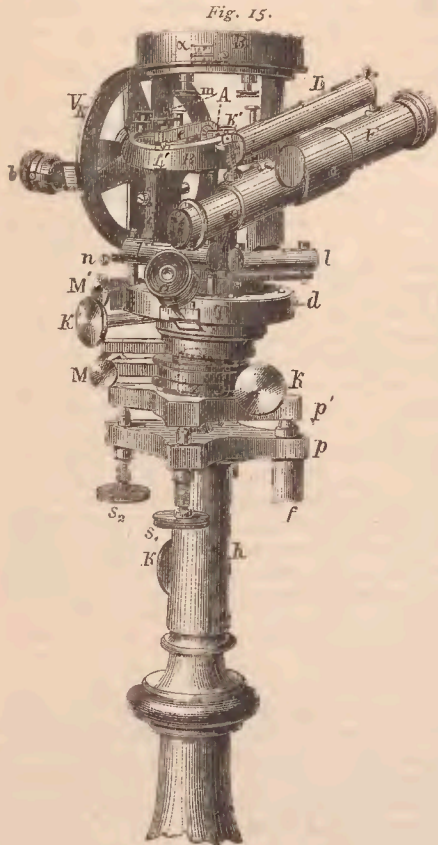
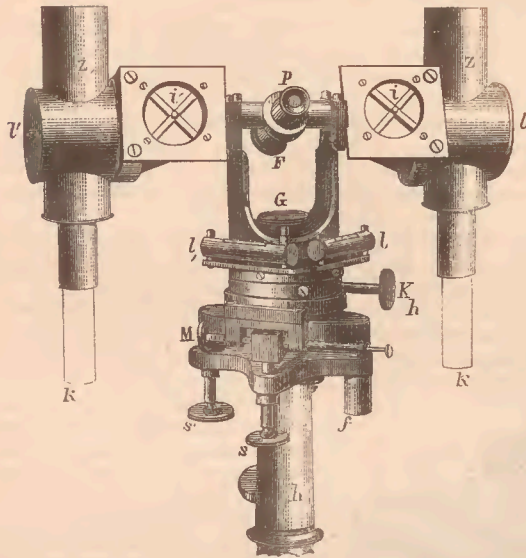


Fig. 16.



gegenüberstehenden Federn ihre Gehäuse *fh* haben. Mit *p* ist die Platte *p'* durch eine Nufs in Verbindung; auf letzterer ist dann der obere Theil des Instrumentes folgendermaßen aufgebaut: Mit einem kleinen senkrecht zu *p'* stehenden conischen Zapfen *z'* kann der ganze Obertheil durch eine von der oberen Fläche des Zapfens *o* bis in die Mitte von *z'* reichende Schraube *G* fest verbunden, beziehungsweise nach dem Lüften dieser Schraube von *z'* abgehoben und durch das Signal (*Fig. 16*) ersetzt werden.

Die Construction gestattet das Repetiren der Horizontalwinkel; der Horizontalkreis ist durch einen Cylinder *T* ersetzt,

auf dessen Stirnfläche die Theilung von 20 zu 20 Minuten direct durchgeführt ist. Der Nonius ist auf dem die Theilung schützenden Mantel *d* angebracht und gestattet die directe Lesung bis auf 1 Minute. Mit der Klemme *k* kann die freie Bewegung von *T* aufgehoben werden, während mittelst der Mikrometerschraube *M* eine feine Bewegung noch möglich ist. Die Hülse mit dem Deckel *d*, welche über dem Zapfen *o* fleissig aufgepaßt ist, trägt zunächst die beiden zur verticalen Umdrehungsachse senkrecht gestellten Kreuzlibellen *l* und *l'*, mit deren Hilfe das Instrument auf bekannte Weise horizontal gestellt werden kann und ferner die beiden Stützen *i* und *i'* mit den Lagern für die horizontale Drehachse *A* des excentrisch angebrachten Fernrohres *F*, dem ein prismatisches Ocular beigegeben ist.

Die mit *F* verbundene Libelle *L* ist derart adjustirt, daß beim Einspielen derselben die optische Achse horizontal ist. Die Lagerfüße *i* ist durch einen starken Sägeschnitt gespalten und durch zwei Schraubchen kann derselbe erweitert oder verengt, demnach das betreffende Achsenende gesenkt oder gehoben, also die horizontale Drehachse senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellt werden. *K* ist die Klemme zur Aufhebung der freien Bewegung der Alhidade, *M* die entsprechende Mikrometerschraube. Mit dem zweiten Ende der horizontalen Drehachse ist der Verticalkreis *Vk* verbunden, dessen Theilung direct von 20 — 20 Minuten fortläuft und mittelst Nonius bis auf 1 Minute abgelesen werden kann. Die Lupen *a* und *b* erleichtern das Ablefen an den bezüglichen Kreifen.

Die horizontale Drehachse *A* wird in ihrer Mitte von einem Klemmring umfaßt, der durch die Schraube *k'* mit *A* fest verbunden werden kann, und welcher in den Klemmarm *e* ausgeht; an seinem Ende enthält er die Muttergewinde für die Mikrometerschraube *m*, die sich an den die Lagerfüßen *i* und *i'* im oberen Theile verbindenden Ring *R* stützt und welcher die mit *A* verbundene Feder *f* entgegen wirkt. Wird *k'* angezogen, so ist die freie Bewegung des Fernrohres in Höhe aufgehoben; durch die Anwendung von *m*

kann jedoch der optischen Achse noch eine feine Bewegung in Höhe ertheilt werden. Die auf dem Ringe R aufgebauten Stützen c , c tragen die Bouffole B , deren Nadel mit α arretirt werden kann.

Das Signal. Die *Fig. 16* zeigt das Bild deselben.

Mit der Hülfe h kann daselbe auf den Zapfen des Statives aufgesetzt werden. Der weitere Aufbau ist jenem des Theodolithen ähnlich. s und s' sind die Stellschrauben, f und f' (letzteres nicht sichtbar) die denselben diametral gegenüberstehenden Federn. K_h ist die Klemme zum Aufheben der freien Bewegung im Horizonte um den verticalen Zapfen, M die Mikrometerfschraube für die feine Bewegung nach vollzogener Klemmung. Mit den beiden senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellten Kreuzlibellen l und l_1 geschieht die Horizontalstellung. Im weiteren Aufbaue findet man die Lager für die horizontale Drehachse, welche vom Mechaniker senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellt ist, und die außer dem kleinen Hilfsfernrohre F die beiden auf mattem Glase sich befindlichen Zielpunkte i und i' trägt, welche aus sich kreuzenden Metallstäben gebildet sind. Die in den hohlen Cylindern z und z_1 befindlichen Kerzen k erleuchten die matten Glasflächen und es stellen sich demnach die Zielpunkte auf hell erleuchtetem Grunde dar. Der ganze Obertheil ruht auf einem kleinen verticalen Zapfen, mit welchem er durch die Schraube G fest verbunden ist und durch Lüften derselben von dem Zapfen abgenommen werden kann.

Das Hilfsfernrohr F ist centrisch über der verticalen Drehungsachse und die beiden Zielpunkte i und i' sind von der letzteren zu beiden Seiten in gleichen Abständen und zwar gleich der Entfernung der optischen Achse des excentrisch angebrachten Fernrohres des Theodolithen angebracht.

Durch diese Einrichtung des Theodolithen und des Signales ist nur Folgendes zu erreichen möglich. Nach Aufstellung des Instrumentes und des Signales über den betreffenden Punkten kann sowohl die Achse des Theodolithen als des Hilfsfernrohres horizontal gestellt, durch Visiren mit letzterem nach der Mitte des Theodolithen die Senkrechtfstellung der Scheibenebenen mit den Zielpunkten zur Visur des Grubentheodolithen erreicht werden. Durch Einstellen der Visur auf beide Zielpunkte und jedesmaliges Ablefen an der Theilung T ergibt sich durch das Mittel aus beiden Lesungen die von der Excentricität des Fernrohres freie Lesung. Lieft man auch noch den Verticalkreis V_k ab, so ergibt sich nach dem Messungsverfahren der Ermittlung der doppelten Zenithdistanz die einfache Zenithdistanz, beziehungsweise der Höhenwinkel der Visur.

Lüftet man die Schraube G am Theodolithen und am Signale, so können beide von den Untertheilen des Instrumentes abgehoben und nur gegenseitig vertauscht werden. (Hülfe h , Scheibe p' mit dem Zapfen, s' bleibt hiebei auf dem Stative.) Durch diese Vertauschung von dem Instrumente mit dem Signale und nach gehöriger Befestigung mit G bleibt Instrumenten- und Signalthöhe dieselbe. (Die horizontalen Drehachsen der Fernrohre haben von der oberen Fläche des Zapfens s' dieselbe Entfernung.) Die gemessenen Richtungen können hiedurch in Azimuth und in Höhe kontrollirt werden.

Nivellirinstrumente.

Der Zweck, dem das Nivellirinstrument dienen soll, erklärt die große Anzahl der ausgestellten Instrumente dieser Gattung und die verschiedenen Constructionen zeigen die Ansichten, welche zur Erreichung dieses Zweckes bestehen.

Die Länder Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Italien, die Niederlande, Oesterreich, Portugal, Rußland und die Schweiz hatten mehr oder weniger Originelles in den ausgestellten Instrumenten geboten.

Die in der niederländischen Abtheilung von den Gebrüdern Caminada aus Rotterdam ausgestellten vier Nivellirinstrumente, wovon das eine mit festem

Fernrohre, die anderen drei mit umlegbarem Fernrohre, waren sehr fleißig gearbeitet, erinnern aber in allen Stücken bei drei Exemplaren an die Construction der englischen, bei dem einen Exemplare jedoch an die französischen Nivellirinstrumente.

Das von Rußland gebotene, und was nennenswerth erscheint, erinnert wieder an die von Kern in Aarau gewählte Construction.

Dänemark war durch Jünger's Etablissement in Kopenhagen und durch den Mechaniker Holst ebendasselbst vertreten.

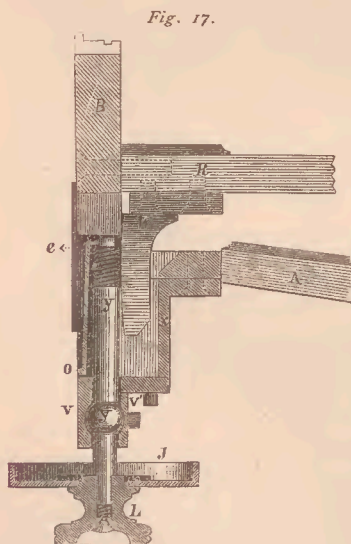
Erstgenanntes Institut hatte ein Nivellirinstrument mit festem Fernrohre und Elevationschraube und ein Universal-Nivellirinstrument mit durchschlagbarem Fernrohre, das Ringe trägt, ausgestellt.

Bei Holst fanden wir zwei Nivellirinstrumente mit Fernrohr zum Umlegen und mit der Elevationschraube; man sah es der Construction der letzteren an, daß man nur einen schüchternen Versuch gewagt hatte. Der Unterbau des einen dieser beiden Instrumente war für die Ausstellung auf ein Zapfenstativ durchgeführt.

In Deutschland hatten ausgestellt: Dennert & Pape in Altona, Hahn in Kassel, Hildebrand in Berlin und Lüttich in Berlin.

Das Nivellirinstrument mit Horizontalkreis und Tangentialschraube von Dennert & Pape soll hier etwas ausführlicher erwähnt werden. Das Instrument hat eine Dreifuß-Aufstellung, einen Horizontalkreis, der durch eine Dosenlibelle horizontal gestellt werden kann. Die Aufhebung der groben Horizontalbewegung geschieht mittelst einer Centralklemme. Um den in die verticale Büchse fleißig eingepaßten Zapfen dreht sich der ganze Oberbau des Instrumentes; zunächst ist mit dem Zapfen ein Träger *A* (*Fig. 17*) verbunden, mit welchem die an einem Stabe *R* befestigten v-förmig gestalteten Fernrohrlager

B in entsprechende Verbindung gesetzt sind. In den Lagern *B* ruht das zum Umlegen eingerichtete Fernrohr von 30maliger Vergrößerung. Die Libelle ist mit dem Fernrohre in Verbindung. Der Stab *R* mit den beiden Lagern dreht sich um eine horizontale durch zwei Schraubenspitzen gebildete und zur verticalen Umdrehungsachse senkrechte Achse. Die verticale Bewegung um diese horizontale Achse wird durch eine Mikrometerschraube *y* vollzogen. Diese Schraube soll nun zum Messen kleiner Verticalwinkel und zur Distanzbestimmung dienen, und zwar soll im ersteren Falle die Anzahl der gemachten Schraubenumgänge dem von der optischen Achse durchlaufene Winkel proportional sein. Um dieses zu erreichen, ist an der Seite der Meßschraube mit *R* ein Bogenstück *W* festgeschraubt, das seinen Mittelpunkt in der früher genannten, durch zwei Schraubenspitzen gebildeten horizontalen Drehachse hat, und an der vorderen Begrenzung die der Meßschraube *y* entsprechenden Muttergewinde enthält. In letztere werden die am



oberen Theile von *y* angebrachten Gewinde durch eine Feder *oe* eingedrückt; unten geht *y* in eine Kugel aus, welche zwischen die beiden Backen *vv* gelagert ist, so daß nur ein Runddrehen von *y* geschehen kann, demnach eine Bewegung von *W* mit *R* und dem Fernrohre erfolgen muß, und zwar entspricht

einer Schraubenumdrehung die Winkelbewegung von 10 Minuten. An der vorderen Seite des Fernrohrslagers *B* sind zwei Theilungen, wovon die eine für Grade und Minuten, die andere der Decimaltheilung entsprechend bezeichnet ist.

Die an dem Schraubenkopfe *L* angebrachte Trommel *J* trägt zwei Theilungen; die obere enthält 120 Theile, demnach entspricht einem Theile die Winkelbewegung 5 Secunden; die untere Theilung hält 100 Theile, und dient zum Distanzmessen.

Hahn hatte ein Nivellirinstrument neuer Construction ausgestellt; dasselbe hat als Unterbau einen Dreifuß; es hat keinen Horizontalkreis und ein Fernrohr zum Umlegen; die Libelle ist mit dem Fernrohre, der Höhenbogen mit der horizontalen Drehachse fest verbunden. Die vorhandene Elevationschraube ist eine Meßschraube, wodurch das Messen der Höhenbewegung der Visirlinie, also auch das Distanzmessen nach der Stampfer'schen Methode ermöglicht wird.

Der Höhenbogen hat 0.200 Meter Radius und kann mit einem Nonius bis auf 15 Secunden gelesen werden; der Höhenbogen trägt außer der Bogen-theilung von 20 zu 20 Minuten noch eine zweite Theilung, welche die ganzen Umdrehungen der Mikrometerchraube angibt.

Die zwei von Hildebrand ausgestellten Nivellirinstrumente mit Dreifuß-Aufstellung haben Fernrohre zum Umlegen; die Libelle ist mit dem Fernrohre in feste Verbindung gebracht. Das eine Instrument hat einen getheilten Horizontalkreis, das zweite hingegen nur eine horizontale Scheibe; bei beiden ist Klemmvorrichtung und Mikrometerchraube für die Azimuthalbewegung vorhanden. Die Elevationschraube ist bei keinem dieser beiden Instrumente angebracht.

Von Lüttich waren ausgestellt: Ein großes Nivellirinstrument und zwei kleine Nivellirinstrumente. Alle drei Instrumente ruhen je auf einem Dreifuße. Das große Nivellirinstrument hat ein umlegbares Fernrohr von 40 Millimeter Oeffnung und 0.470 Meter Brennweite. Die Libelle ist mit dem Fernrohre fest verbunden.

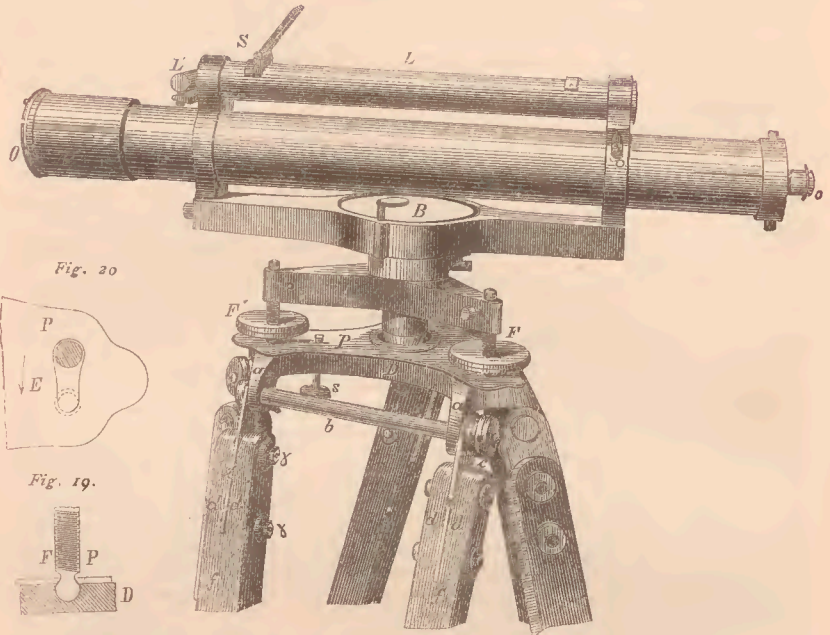
Die beiden kleinen Nivellirinstrumente unterscheiden sich nur dadurch, daß das eine eine Mikrometerchraube für die Azimuthalbewegung hat, das andere aber nicht. Eine Correctionschraube für die Senkrechtfstellung der Libellenachse zur verticalen Umdrehungsachse konnte ich nicht finden.

Auch dieser Künstler macht von der Elevationschraube keinen Gebrauch.

England, das für geodätische und astronomische Instrumente nur durch die einzige Firma *Cooke & Sons* vertreten war, hatte auch nur durch diese Firma zwei Nivellirinstrumente zur Ausstellung gebracht; das eine mit festem, das zweite mit umlegbarem Fernrohre. Das erstere ist in *Fig. 18* dargestellt. Das Fernrohr *o O* hat ein Objectiv von 39 Millimeter Oeffnung und 440 Meter Brennweite. Die Libelle *L* für das Nivelliren ist mit dem Fernrohre fest verbunden und kann mittelst des Spiegels *S* abgelesen werden. Die Libelle *L'* ist mit ihrer Achse senkrecht zu *L*, so daß, wenn beide Libellen parallel zur horizontalen Umdrehungsebene gestellt sind, die Horizontalstellung des Instrumentes auf einfache Weise durchgeführt werden kann. Bei *B* ist eine mit der Lupe ablesbare Bouffole. Die Elevationschraube ist nicht angewendet.

Der Unterbau des Instrumentes ist ein Dreifuß, welcher mit den drei Stellschrauben *FF'* auf der Kopfplatte *D* des Statives ruht; letzteres verdient näher beachtet zu werden. Jeder der drei Stativfüße besteht aus zwei Theilen *f* und *f*₁, welche unten durch eine Zwinge vereint werden; in das obere Ende eines jeden Theiles sind die starken Metallstreifen *ll* eingesetzt, welche durch die Schrauben *γ* mit *f*, und unter einander durch den Bolzen *b* verbunden sind; die Verbindung des letzteren mit den von der Kopfplatte *D* des Statives herabreichenden Nasen *a* ist aus der Figur zu entnehmen. Eigenthümlich ist auch die Verbindung des Instrumentes mit der Kopfplatte des Statives.

Fig. 18.



schrauben *F* ruhen mit ihren abgerundeten Enden in entsprechenden Höhlungen von *D* (Fig. 19); eine dünne Platte *P*, im Grundrisse von derselben Form wie *D*, trägt an den drei Stellen der Fußschrauben die in Fig. 20 ersichtlichen Ausschnitte *E*; wird die Platte *P* so gedreht, daß der kleine Durchmesser des Ausschnittes *E* je eine Fußschraube in dem verjüngten Theile umfaßt, und wird die Platte *P* mit der Schraube *s* fest angezogen, so ist die Verbindung des Instrumentes mit dem Stative hergestellt. Wird hingegen *s* gelüftet, die Platte *P* so weit gedreht, daß der größere Durchmesser des Ausschnittes *E* in die Achsenrichtung der Stellschrauben kommt, so kann das Instrument ungehindert abgehoben werden.

Frankreich war im Baue geodätischer Instrumente direct gar nicht vertreten. Nur in der von der französischen Nordostbahn veranstalteten Ausstellung waren auch einige, natürlich schon gebrauchte Nivellirinstrumente, von den Künstlern Brunner und Lenoir gefertigt, ausgestellt. Bei einem Exemplare waren die Ringe des umlegbaren Fernrohres durch prismatische Ansätze ersetzt, welche auf der vollkommen eben gearbeiteten Horizontalscheibe ruhen. Das Fernrohr ist in der Mitte mit einem Zapfen versehen, welcher in eine Oeffnung der Scheibe paßt, und um welchen sich das Fernrohr im Horizonte drehen läßt. Ist einmal die Scheibe horizontal gestellt, die optische Achse parallel zur Ebene, welche durch die unteren Begrenzungsflächen der beiden prismatischen Ansätze gelegt wird, so ist dann auch die Visirlinie für jede Lage des Fernrohres horizontal. Diese Construction dürfte sich in der Praxis wohl nicht einbürgern, weil es unmöglich ist, die obere Fläche des Kreises, auf welcher die prismatischen Ansätze des Fernrohres gleichsam schleifen, so rein zu halten, wie es durch die bedingte Genauigkeit der horizontalen Visur verlangt wird. (Das eine Exemplar

der von Caminada aus Rotterdam ausgestellten Instrumente war auch nach diesem Systeme gebaut.)

Italien. Der Mechaniker J. Allemano, Turin, hatte zwei Universal-Nivellirinstrumente mit Fernrohr zum Umlegen und ein gewöhnliches Nivellirinstrument auch mit umlegbarem Fernrohre ausgestellt. Wir können uns jedoch mit der Art und Weise zur Rectification der mit dem Alhidadenkreise verbundenen Libelle, mit der Correction zur Parallelstellung der optischen Achse zur Libellenachse, so wie mit der Construction der Messschraube bei dem vollkommeneren Universal-Nivellirinstrumente nicht einverstanden erklären.

Das Institut Officina-Gallileo hatte ein eigenthümliches Nivellirinstrument mit Fernrohr zum Umlegen ausgestellt. Der Objectivring ruht in einem Lager, das zwischen zwei Schraubenspitzen aufgehängt ist, welche Schrauben ihre Muttergewinde in den Theilen eines um eine verticale Achse drehbaren halb kreisförmigen Ringes haben.

Das Lager für den Ocularring besteht aus zwei Theilen: einem festen Lager, in welchem das Fernrohr bei den gewöhnlichen Arbeiten des Nivellirens zu liegen kommt und einem daran stossenden, gegen das erste unter einem kleinen Winkel geneigten mit einer Messschraube beweglichen Lager, in welches der Ocularring des Fernrohres bei der Distanzmessung oder bei dem Höhenmessen gelegt wird; in letztem Falle muß das Lager für den Objectivring um feinen verticalen Zapfen so lange gedreht werden, daß es parallel zum Lager des Ocularringes wird.

Diese Construction dürfte sich auch kaum eines Einganges in der Praxis erfreuen.

Oesterreich hat wohl in der Ausstellung für Nivellirinstrumente das umfangreichste, das vielseitigste und auch Vollendetste geboten.

Die Firma Kraft & Sohn hatte 5 Taschen-Nivellirinstrumente, 1 Nivellirinstrument mit festem Fernrohre, 2 Nivellirinstrumente mit umlegbarem Fernrohre, 2 Universal-Nivellirinstrumente ohne Bouffole und 2 mit Bouffole ausgestellt. In dem illustrierten Preisverzeichnisse der mathematischen Instrumente aus dem Atelier Kraft & Sohn findet man unter den Nummern 20, 15, 14, 12, 10, 7, 8 und 5 die kurzen Beschreibungen sammt Zeichnungen der ausgestellten früher bezeichneten Instrumente.

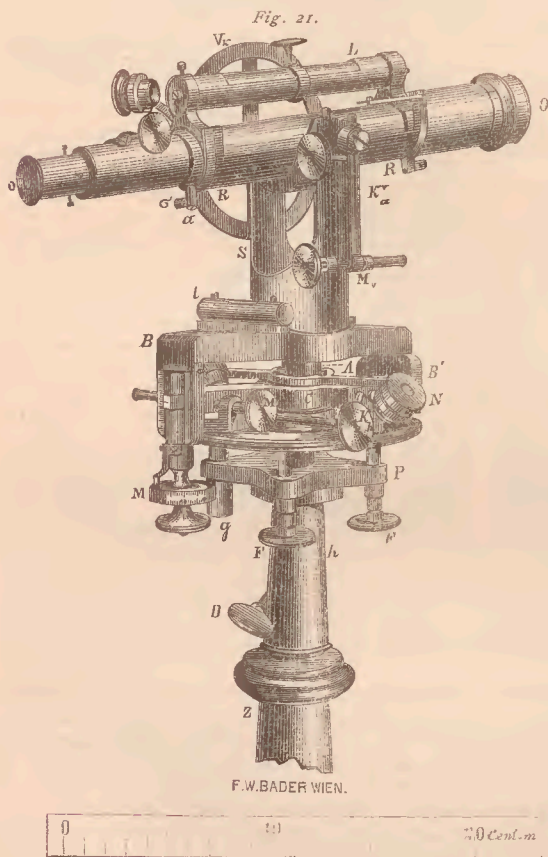
Schablaß & Sohn hatten 2 Taschen-Nivellirinstrumente, 1 Nivellirinstrument mit festem Fernrohre, 1 Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohre und der Stampfer'schen Messschraube, ferner 1 kleines und 1 großes Bouffoleninstrument und 1 Universal-Nivellirinstrument ausgestellt. Die Constructionen sind denen von Kraft, bei dem Stampfer'schen Instrumente jener von Starke ähnlich.

Die Firma Starke & Kammerer hatte in einer Reihe von 16 Nivellirinstrumenten die Construction vom einfachen Taschen-Nivellirdiopter bis zum vollendeten Universal-Nivellirinstrumente mit Fernrohr zum Umlegen oder zum Durchschlagen zur Anschauung gebracht.

Die Beschreibung des Taschen-Nivellirdiopters, der Taschen-Nivellirinstrumente, des gewöhnlichen Nivellirinstrumentes mit festem und umlegbarem Fernrohre, des Stampfer'schen Nivellirinstrumentes, der beiden Universal-Nivellirinstrumente findet man in der Anleitung zum Nivelliren von S. Stampfer und Dr. J. Herr. Wien bei Gerold 1869.

Eingehender sind die beiden Universal-Nivellirinstrumente in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines behandelt, und zwar 1. Beschreibung und Anleitung zum Gebrauche und zur Rectification der Starke'schen Universal-Nivellirinstrumente mit der Stampfer'schen Messschraube. Von Wilhelm Tinter 2. und 3. Heft 1869. 2. G. Starke's Universal-Nivellirinstrument mit Fernrohr zum Durchschlagen. Von Wilhelm Tinter 6. Heft 1869.

Das Universal-Nivellirinstrument von G. Starke mit der Stampfer'schen Meßschraube hat im Jahre 1873 eine wesentliche Verbesserung durch die Hinzugabe eines verticalen Zapfens, um welchen sich der gerade nicht leichte Obertheil des Instrumentes dreht, erhalten. In *Fig. 21* geben wir das Bild dieses Instrumentes. Wir wollen hier nur das von der früheren Construction unterscheidende berühren.



Beobachter bei der Arbeit mit einem Nivellirinstrumente ohne Anwendung der Elevationschraube mit der Libelle zu Stande kommt, vorausgesetzt denn, daß die Libelle den der Leistungsfähigkeit des Fernrohres entsprechenden Grad der Empfindlichkeit habe; wenn, wie wir uns an ausgeführten Instrumenten selbst überzeugt haben, der Winkelwerth eines Scalentheiles der Libelle 40 Sekunden bis 1 Bogenminute beträgt, dann wird man freilich der Elevationschraube nicht bedürfen.

Tachymeter.

Diese eigentlich zur Gruppe der Universal-Nivellirinstrumente gehörigen Instrumente waren bei Kraft & Sohn in zwei Exemplaren, bei Starke & Kammerer in einem Exemplare zu finden.

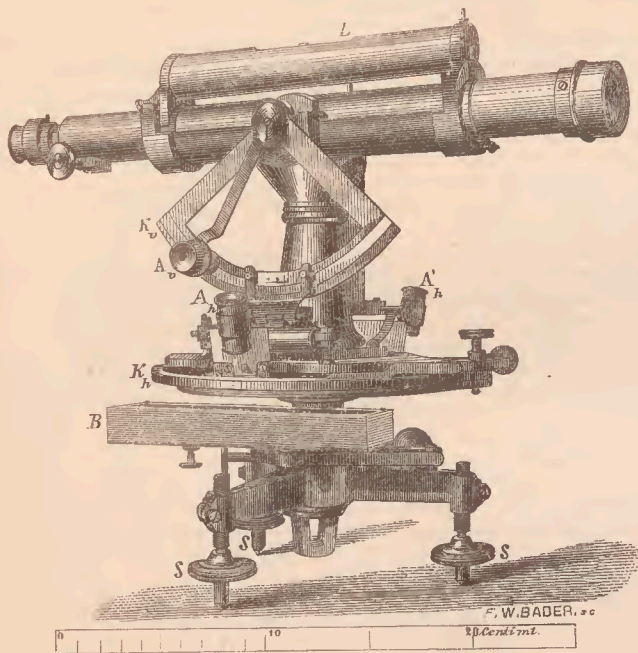
Centrifch ist auf dem Kreise der verticale Zapfen *A* aufgebaut, welcher noch in die hohle Säule *S* reicht. Ueber demselben bewegt sich der sorgfältig aufgepaßte Theil *C*, der nach oben in eine den Zapfen *A* umschließende Hülfe ausgeht. Die bei den früher ausgeführten Constructionen angewendete Umfangsklemme am Horizontalkreise ist durch die Centralklemme (*K*) und durch entsprechende Mikrometerbewegung ersetzt worden.

Der Mechaniker Hammermüller hatte zwei Nivellirinstrumente mit festem Fernrohre, in ihrer Construction jener von Starke ähnlich, aufgestellt.

Wir fühlen uns gedrungen, es hier auszusprechen, daß die Elevationschraube an allen in Oesterreich ausgestellten Nivellirinstrumenten anzutreffen war; wir finden es ganz unerklärlich, warum in den anderen Ländern fast gar kein Gebrauch von derselben gemacht wird; es ist kaum denkbar wie der

In *Fig. 22* ist die eine Construction des Tachymeters nach Kraft dargestellt. Das Instrument ist zum Repetiren der Horizontalwinkel eingerichtet. Der Höhenbogen K_v ist mit der horizontalen Drehachse der Rinne, in welcher das zum Umlegen eingerichtete Fernrohr liegt, fest verbunden, während der Nonius an der verticalen Säule befestigt ist. Die Bouffole B ist zwischen dem Horizontalkreise und dem Dreifuße so angebracht, daß ein bequemes Ablefen derselben ermöglicht ist

Fig. 22.



Der Horizontalkreis hat 1^o 6' Meter, der Verticalbogen 1^o 2' Meter Durchmesser; beide Kreise können bis auf eine Bogenminute direct gelesen werden. Das Fernrohr ist mit einem gewöhnlichen Faden-Distanzmeßer versehen, hat ein Objectiv von 32 Millimeter Oeffnung und 0^o 31' Meter Brennweite und gestattet eine 24malige Vergrößerung.

Ueber das von Starke & Kammerer ausgestellte Tachymeter siehe G. Starke's Tachymeter von Dr. W. Tinter. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines 1873.

Die Schweiz. Die beiden von Kern, Aarau, ausgestellten Bautheodolithen, welche eigentlich den Universal-Nivellirinstrumenten einzureihen wären, sind schon besprochen worden. Des von demselben Künstler ausgestellten Präcisions-Nivellirinstrumentes wird später gedacht werden.

Von O. Poffert, Ingenieur in Rapperswyl, war nach seiner Bezeichnung ein mathematisches Universal-Meßinstrument für geodätische Detailaufnahmen ausgestellt. Dasselbe enthält eine Vereinigung aller in der praktischen Geometrie benötigten Meßinstrumente, nämlich: a) Kleiner Repetitionstheodolith mit Feld- und Grubencompass in Verbindung mit einer Kippregel, welche einen Vertical-

kreis und einen Distanzmesser hat, und auch als Nivellirinstrument dienen kann. Winkelspiegel und Winkelkreuz sind auch beigegeben. b) Mefstisch-Apparat. c) Andere zum Aufnehmen nöthige Geräthe, als: Böschungswage, Nivellir- und Distanzplatte, Mefsband aus Stahl, Senkel, Lothgabel u. f. f.

Ausgeführt ist dieses Instrument in der mechanischen Werkstätte F. Meyer in Zürich.

Präcisions-Nivellirinstrumente.

Diese durch die von der europäischen Gradmessungs-Commission gewünschten Präcisionsnivelements hervorgerufenen Construktionen, welche genauere Ermittlung des Höhenunterschiedes gewähren sollen, waren durch Objecte von Kern in Aarau, Brito Limpo in Liffabon und von Starke & Kammerer in Wien vertreten.

Ueber das von Kern ausgestellte Präcisions-Nivellirinstrument siehe man: Nivellement de Präcision de la Suisse exécuté par la commission géodesique fédérale sous la direction de A. Hirsch & Comp. Plantamour. 1867.

Das von Starke & Kammerer für die k. k. Gradmessung gebaute Präcisions-Nivellirinstrument unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Stampfer'schen Nivellirinstrumente mit umlegbarem Fernrohre dadurch, dafs ein kräftigeres Fernrohr angewendet wurde; das Objectiv hat 35 Millimeter Oeffnung und 0.340 Meter Brennweite; die Vergrößerung ist 40; außerdem hat es statt der gewöhnlichen Metallringe sorgfältig bearbeitete Stahlringe. Zur genaueren Ermittlung der Neigung der optischen Achse wurde auch eine sehr empfindliche Aufsatzlibelle beigegeben. (Bekanntlich ist bei den Stampfer'schen Nivellirinstrumenten die Libelle mit den Trägern des Fernrohres in fester Verbindung.)

Zur Vervielfältigung der Beobachtungen wurden bei den beiden erwähnten Construktionen drei Horizontalfäden eingezozen, so dafs man bei einer Visur nach der Latte drei Ablefungen an derselben erhält; selbe seien lu , lm , lo ; erstere entspricht der Lesung am oberen, lm am mittleren, lo am unteren Horizontalfaden. Setzt man $lm - lu = \delta_1$, $lo - lm = \delta_2$, so ist das Mittel der drei Lesungen auf den Mittelfaden reducirt:

$$L = \frac{lu + lm + lo}{3} + \frac{1}{3}(\delta_1 - \delta_2)$$

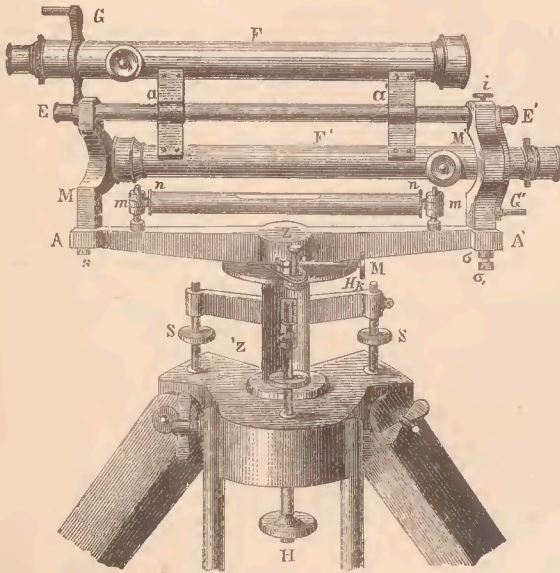
Bei gleichen Abständen des oberen und unteren Horizontalfadens vom mittleren Horizontalfaden ist natürlich $L = \frac{1}{3}(lu + lm + lo)$, die Reducion auf den Mittelfaden $= \frac{1}{3}(\delta_1 - \delta_2) = 0$

Das Präcisionsniveau mit zwei Fernröhren von Brito Limpo, Liffabon.

Fig. 23 gibt das Bild dieser Construktion. Durch die Centralschraube H wird das Instrument durch die drei Fufschrauben S mit dem Stative in Verbindung gebracht. H_k ist der von Grad zu Grad getheilte Horizontalkreis, mittelst des Nonius bis auf eine Bogenminute ablesbar; O ist die Klemmschraube für das Aufheben der Azimuthalbewegung, M die Mikrometerschraube für die feine Horizontalbewegung. Der Obertheil ist um den verticalen Zapfen Z drehbar. Auf AA' ist die Libelle nn , deren Achse durch die Correctionschrauben mm senkrecht zur verticalen Umdrehungsachse gestellt wird, befestigt. Die an den Enden von AA' aufgebauten Träger M und M' haben die aus der Zeichnung ersichtliche Form und nehmen in ihrem oberen Ende die Stahlachse EE' auf, welche zur Libellenachse parallel sein soll. Da der Träger M' durch die drei Schraubchen $\sigma\sigma$, σ_1 mit A' in Verbindung steht, von denen die beiden ersteren auf Zug, σ' aber auf Druck wirkt, so ist es

dadurch möglich geworden, den Träger M' , fomit auch die Achse EE' zu heben oder zu senken, also auch die verlangte Lage von EE' gegen die Libellenachse herzustellen

Fig. 23.



Mit der Stahlachse EE' sind endlich die beiden untereinander durch die Theile aa' verbundenen Fernrohre F und F' in eine derartige Verbindung gebracht, so daß ihre optischen Achsen nicht nur untereinander, sondern auch zu EE' parallel sind. Mittelfst des Griffes G , beziehungsweise G' können F und F' um EE' um 180 Grad gedreht werden, so daß dann F die Stelle von F' und umgekehrt einnimmt. Das Schraubchen i hebt bei entsprechender Anwendung die rotirende Bewegung um EE' auf.

Wenn dieses Instrument auf einem Punkte horizontal aufgestellt ist, so gewährt es nicht nur einen horizontalen Vor-, sondern auch einen horizontalen Rückblick; beide stehen um den Abstand der optischen Achsen beider Fernrohre $= \delta$ von einander ab. Hätte man also nach vor- und nach rückwärts vom Aufstellungspunkte je eine Latte aufgestellt, so ergibt sich aus den gemachten Lesungen an der Latte der Höhenunterschied der Fußpunkte der Latte um obiges δ fehlerhaft; wird aber mittelfst G die Drehung um EE' um 180 Grad und auch die der Alhidade um die verticale Umdrehungsachse um 180 Grad vorgenommen und neuerdings aus den bei einspielender Libelle gewonnenen Ablefungen der Latten der Höhenunterschied der als fest vorausgesetzten Aufstellungspunkte der Latte ausgemittelt, so ist dieser um daselbe δ im entgegengesetzten Sinne fehlerhaft, fomit das Mittel beider Resultate frei von dieser Größe.

Ein zweites Resultat für den gesuchten Höhenunterschied erhält man sofort, wenn man sowohl bei dem Vor- als auch bei dem Rückblicke die Lesungen an der Latte bei der vertauschten Stellung der Fernrohre nimmt.

Die hier gewählte Construction hat einerseits die Vervielfältigung der Beobachtungen auf einem Standpunkte, andererseits das Befreien des Resultates der gewonnenen Lattenhöhe, beziehungsweise des Gefalles von dem Fehler wegen nicht vollkommener Berichtigung des Instrumentes zum Zwecke.

Das Nachfolgende wird dieses klar machen: Sei in Fig. 24 CN die verticale Umdrehungsachse des über einem Punkte N aufgestellten Instrumentes; hh' die horizontale Libellenachse. EE' sei die Stahlachse, F und F' seien die optischen Achsen der beiden Fernrohre; diese drei Achsen seien nun weder untereinander noch zu hh' parallel, welchen Parallelismus doch die Berichtigung verlangt. Im Punkte M sei die Latte MM' vertical gehalten. Wird bei einspielender Libelle die Visur mit F nach MM' gerichtet, so ergibt sich l_1 als Lattenabschnitt,

Fig. 24.



bei der Drehung von F um EE' um 180 Grad, wo F' nach F_1 , F' hingegen nach F_1' kommt, erhält man l_2 als Lattenabchnitt. Die Höhe an der Latte, in welcher die Verlängerung von EE' dieselbe treffen würde, ist offenbar

$$L_1 = \frac{l_1 + l_2}{2}$$

Wird nun jetzt der Obertheil des Instrumentes um 180 Grad gedreht, die Libelle zum vollkommenen Einspielen gebracht, so kommt EE' nach E_1E_1' , das Fernrohr F_1' nach F_2' mit dem Objective gegen die Latte, und als Lattenabchnitt findet sich l_3 , bei der Drehung von F_2' um E_1E_1' um 180 Grad, wo F_2' nach F_3' kommt, hingegen ergibt sich l_4 . Das Mittel $L_2 = \frac{l_3 + l_4}{2}$ gibt

die Höhe jenes Punktes an der Latte, in welchem dieselbe jetzt von der Verlängerung von E_1E_1' getroffen wird. Die dem Horizonte von A , das ist jenes Punktes der Rotationsachse EE' in welchem selbe von der durch C gelegten Lothrechten getroffen wird, entsprechende, von früher genannten Fehlern des Instrumentes befreite Lattenhöhe ist dann:

$$M_m = L = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{4}$$

Rectification.

Die hier zu untersuchenden Eigenschaften sind:

1. Ob die Libellenachse zur verticalen Umdrehungsachse des Instrumentes senkrecht steht
2. Ob die optischen Achsen der beiden Fernrohre zur Rotationsachse EE' parallel sind.
3. Ob die Rotationsachse EE' zur Libellenachse parallel ist, beziehungsweise zur verticalen Umdrehungsachse senkrecht steht.

Ad 1. Die Untersuchung geschieht auf bekannte Weise; die nöthige Berichtigung wird mit den Correctionschrauben m der Libelle ausgeführt.

Ad 2. Man visirt bei einpielender Libelle mit dem zu untersuchenden Fernrohre (oben) nach einer getheilten Latte, die entsprechende Lesung sei l_1 ; hierauf dreht man das Fernrohr (unten) um die Rotationsachse EE' um 180 Grad und bestimmt den Lattenabschnitt l_2 . Ist die Differenz $l_1 - l_2 = 2\delta$ dem doppelten Abstände der Fernrohrachse von der Achse $EE' = 2\Delta$, so ist diese Eigenschaft für das zu untersuchende Fernrohr erfüllt; im anderen Falle gibt die Differenz $2\delta - 2\Delta = 2x$ den doppelten Fehler an; wird nun die Visur durch Verschieben des Fadenkreuzes auf die Lesung $l_2 - x$ eingestellt, so hat man diese Forderung für das eine Fernrohr erfüllt. Den gleichen Vorgang beobachtet man bei dem zweiten.

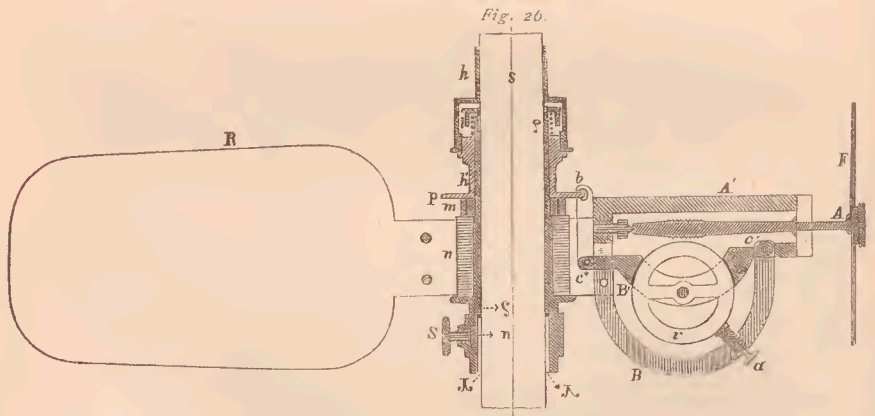
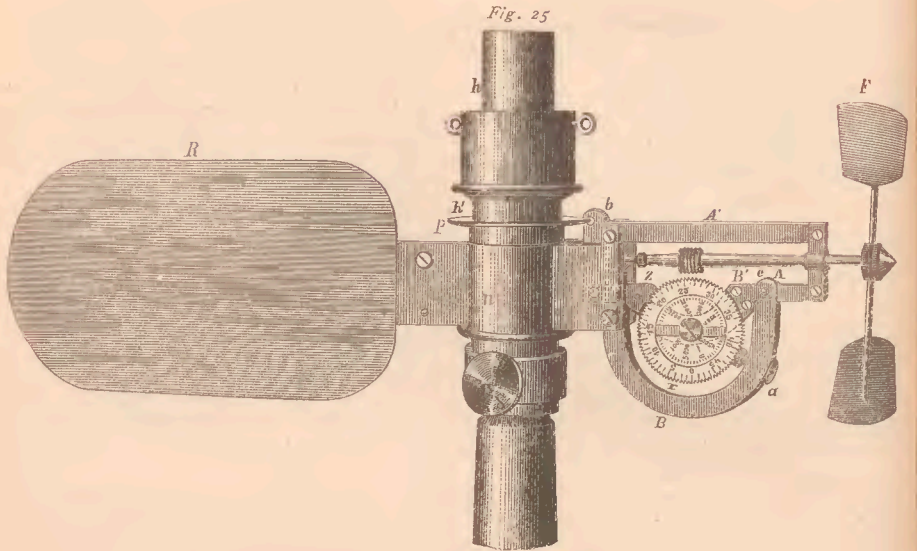
Erwägt man, das durch das Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohre, das zur Vervielfältigung der Beobachtungen drei Horizontalfäden hat, die durch besprochene Construction bezweckten Vortheile noch vollkommener erreicht werden, ferner, das man durch die Aufsatlibelle über die Neigung der optischen Achse sofort einen Aufschluss erhält, das man durch die eingespannten Horizontalfäden auch einen Faden-Distanzmeßer gewonnen hat, so dürfte die Construction von Limpo mit dem Aufwande von zwei Fernrohren kaum eine Nachahmung finden.

Apparate zur unmittelbaren Bestimmung der Geschwindigkeit fließender Gewässer und Wasserstands-Anzeiger für die mittlere Höhe.

Die Apparate zur unmittelbaren Messung der Geschwindigkeit fließender Gewässer waren eigentlich nur in Oesterreich und in der Schweiz, im ersten Lande durch die Firmen: Kraft, Schablafs und Starke, im letzten Lande durch Amler-Laffon vertreten; wenn gleich auch sonst noch, wie z. B. in der italienischen Abtheilung bei Alleano, ein oder das andere zu diesem Zwecke construirte Instrument anzutreffen war, so können wir dieselben übergehen, weil die Constructionen veraltet, durch jene der neueren Zeit weit überholt sind.

Der hydrometrische Flügel, auch nach seinem Erfinder Reinhold Woltmann (1790) der Woltmannflügel genannt, wie er von Kraft & Sohn, von Schablafs & Sohn ausgeführt wird und durch je ein Exemplar in der Ausstellung vertreten war, ist den Constructionen, wie sie in den bezüglichen Werken über Wasserbau, in manchen Werken über praktische Geometrie zu finden sind, unwesentliche Aenderungen abgerechnet, ganz gleich, weshalb bei denselben nicht länger verweilt werden soll.

Der von G. Starke construirte hydrometrische Flügel ist in manchen Stücken von den bisherigen Constructionen abweichend; wir geben in *Fig. 25* eine Ansicht und in *Fig. 26* einen Schnitt dieser Construction. Der Flügel selbst besteht aus dem Ringe n , welcher nach der Richtung eines Durchmesser zwei Ansätze trägt; mit dem einen Ansätze ist das Steuerruder R , mit dem zweiten Ansätze, der in seinem oberen Theile eine Oeffnung enthält, der Bügel B und der rahmenförmige Theil A' fest verschraubt; einen zweiten Befestigungspunkt für A' bietet das Ende des Bügels B . In dem Rahmen A' ist die Achse A eingelagert, welche einerseits das Schraubengewinde und andererseits den Flügel F trägt. Ein zweiter Bügel B' ist um eine am Ende des Bügels gebildete horizontale Drehachse c drehbar, und zwar mit Hilfe des Armes b , der durch die früher genannte Oeffnung geht und bei c' mit B' gelenkartig verbunden ist. Der Bügel B' trägt nun die Achse für die beiden unmittelbar hintereinander stehenden Zählräder (Differentialräder) r , wovon das eine die ganzen Umdrehungen, das zweite hingegen die einzelnen Hunderte der Umdrehungen des Flügels angibt. Wird b in die Höhe gezogen, so werden die Rädchen r in die Schraube eingerückt. Der



Flügel kommt nun zunächst mit seinem Ringe n auf die cylindrische Röhre ρ , auf welcher er sich frei drehen kann; letztere ist auf der Stange s aufgeschoben und kann mit derselben in beliebiger Höhe durch die Klemmschraube S , welche durch das eingelegte Stück m auf den federnden Ring λ wirkt, in feste Verbindung gebracht werden. In Höhe kann sich n durch die mit λ' verbundene Schraubennutter m nicht bewegen; auf der oberen Fläche von m ruht im gewöhnlichen Zustande des Apparates die Hülse h' auf, welche einerseits mit ihrer unten angebrachten Flansche p in eine Oeffnung des Armes b greift, und auf welche andererseits die zwischen h' und i eingefetzte Schraubenfeder wirkt. Mit h' ist nun die zweite Hülse h verschraubt, welche an ihrer Oberfläche zwei Oehre hat, um die Schnüre zum Ein- und Auslösen des Apparates aufnehmen zu können; wird die Schnur angezogen, so wird durch Ueberwindung der Federkraft h' und mit h' der

Arm b , beziehungsweise der die Rädchen r tragende Bügel B' gehoben, wodurch die Rädchen in die Schraube eingerückt werden. Wird die Schnur nachgelassen, so drückt die Feder die Hülse h' , mit dieser b und B' nach abwärts, die Rädchen kommen außer Berührung mit der Achse des Flügels und treffen auf das Arretirungsbäckchen a , welches derart angebracht ist, daß sich die Zähnen der Zählrädchen beim Arretiren senkrecht auf daselbe aufsetzen.

Die Vortheile dieser Construction, im Jahre 1870 ausgeführt, sind:

1. Ist der Flügel am Stabe im horizontalen Sinne ganz frei, kann sich also leicht in die Richtung der Wasserlinie stellen; auch wird der Zug an der Schnur auf das Instrument nicht übertragen.

2. Kann, da das Arretirungsbäckchen derart angebracht ist, daß beim Auslösen der Rädchen diese sich mit ihren Zähnen senkrecht auf daselbe aufsetzen, nicht leicht ein Verstellen der Rädchen gegeneinander im Momente der Ein- und Auslösung stattfinden, welcher Uebelstand bei den anderen Constructionen nur zu häufig auftritt.

In demselben Jahre, in welchem die Construction von Starke ausgeführt wurde, finden wir auch die Bemühungen von Amsler-Laffon, den Woltmannflügel zu verbessern, hauptsächlich eine einfache, dabei doch sicher wirkende Aus- und Einrückung des Zählwerkes zu erzielen, von dem besten Erfolge gekrönt.

Ueber die Construction des Woltmannflügels nach Amsler-Laffon siehe: A. R. Harlacher: Ueber den von Amsler-Laffon in Schaffhausen verbesserten Woltmannflügel in den technischen Blättern des deutschen polytechnischen Vereines in Böhmen, 1870; ferner: A. R. Harlacher, Beiträge der Hydrographie des Königreiches Böhmen. Erste Lieferung, 1872.

Es ist nicht zu leugnen, daß die bisher genannten Constructionen außer den erörterten Vortheilen noch den einen Nachtheil an sich tragen, daß zu dem in bestimmten Zeitintervallen nöthigen Ablefen der vom Flügel gemachten Umdrehungen der Flügel selbst aus dem Wasser gehoben werden muß.

Der erste Versuch, auch diesen Uebelstand bei dem Woltmannflügel zu beheben, wurde von Farrand Henry gemacht; die entsprechenden Mittheilungen hierüber finden sich in dem Septemberhefte 1871 des in Philadelphia erscheinenden Journal of the Franklin Institute. Bei diesem Hydrometer werden die einzelnen Umdrehungen der im Wasser eingebrachten Halbkugeln, welche die Flügel des Woltmann'schen Apparates ersetzen, auf einem sich gleichmäßig bewegenden Papierstreifen auf elektrischem Wege registriert.

Auf Anregung des Professors Rühlmann nahm nun auch Amsler-Laffon die Lösung dieser Aufgabe in die Hand und das in der Ausstellung befindliche Exemplar des Woltmannflügels mit elektro-magnetischem Zählapparate gibt Zeugniß von der trefflichen Lösung dieser Aufgabe.

Auf dem oberen Ende der Stange ist eine Batterie angebracht, welche den elektrischen Strom liefert; weiter befindet sich im oberen Theile der röhrenförmigen Stange ein Elektromagnet, welcher bei dem Schlusse des elektrischen Stromes einen um eine horizontale Achse drehbaren Anker anzieht, der dann mit einem auf seiner Oberfläche angebrachten schwarzen Punkte vor eine in der Deckfläche der Röhrenstange angebrachte Oeffnung tritt.

Das Rad, welches in die Schraube der Achse des Flügels eingreift, macht nach 100 Flügelumläufen eine volle Umdrehung und trägt überdies eine auf der Ebene des Rades senkrecht stehende Nafe, welche bei jeder Umdrehung deselben auf einen Hebel wirkt, der dann den elektrischen Strom schließt. Die Leitungsdrähte gehen durch ein gusseisernes Gasrohr und werden untereinander als auch von den Wänden des Rohres durch Kolophonium isolirt.

Da nach jedem Stromschlusse (also nach 100 Umdrehungen des Flügels) der früher erwähnte Anker mit dem schwarzen Punkte vor die Oeffnung tritt, so braucht der Beobachter nur das Erscheinen dieses Punktes in einer gewissen Zeit

zu beobachten, um die Zahl der Umdrehungen des Rades in derselben Zeit zu erhalten.

Das Verstellen der den eigentlichen Flügel tragenden Röhre auf der Stange kann für verschiedene Höhen vorgenommen werden, ohne den Apparat aus dem Wasser zu heben.

Die Stange ist viereckig; der Flügel kann sich demnach nicht in die Strömung einstellen und es dient daher das Ruder nur dazu, die Haltung der Stange zu erleichtern. Amsler thut dies aus dem Grunde, weil er es nur für richtig hält, wenn die Flügelachse senkrecht zu dem zu untersuchenden Profile, also parallel zur Flusssache und nicht in die Richtung der größten Strömung gestellt wird. Es ist dieses deswegen geboten, weil bei ganz unregelmäßigen Profilen die Richtungen der einzelnen Wasserfäden nicht mehr zu einander parallel sind, daher auch nicht normal durch ein und dasselbe Querprofil durchfließen und es somit kommen kann, daß das Steuerruder die Flügelachse nicht mehr senkrecht auf das Querprofil einstellt.

Die durch ein bestimmtes Querprofil durchfließende Wassermenge erhält man aber, wenn man die einzelnen Flächeninhalte derselben mit der normal hiezu gemessenen Geschwindigkeit multiplicirt, welche letztere sich aber bei der getroffenen Einrichtung durch die Beobachtung unmittelbar ergibt.

Eine nähere Beschreibung und eine gute Zeichnung dieses sinnreichen Amsler-Laffon's Woltmann'schen Flügels mit elektro-magnetischem Zählapparat findet sich von Professor Rühlmann in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1873, 1. Heft; ferner von eben demselben Autor in Dingler's polytechnischem Journale, Band CCVIII, Heft 3.

In der additionellen Ausstellung hatte der Berichterstatter den Fortschritt im Baue der Woltmann-Flügel in Oesterreich durch vier Exemplare zur Anschauung gebracht; unter diesen befand sich auch das von Sadtler im zweiten Decennium dieses Jahrhunderts ausgeführte Exemplar, das eine getreue Nachbildung des von Woltmann selbst in seiner in dem Jahre 1790 veröffentlichten Broschüre: Theorie und Gebrauch des hydrometrischen Flügels oder eine zuverlässige Methode, die Geschwindigkeit der Winde und strömenden Gewässer zu beobachten, enthaltenen Zeichnung war.

Amsler-Laffon hatte auch eine modificirte Pitot-Darcy'sche Röhre ausgestellt; bei der Construction derselben liefs sich Amsler wieder von dem Grundsätze leiten, daß durch die Pitot'sche Röhre die Componente der Geschwindigkeit des fließenden Wassers senkrecht zum Profile gegeben werde. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß, wenn der Wasserfaden, welcher auf die Pitot'sche Röhre wirkt, mit der Flusssache den Winkel α bildet, die gesuchte Geschwindigkeit bei einer Wasserstands-Differenz h in den beiden Röhren nicht mehr durch einen Ausdruck von der Form $a\sqrt{h}$, sondern durch einen solchen von der Form $\sqrt{I + b \lg^2 \alpha}$ gegeben wird, wo a und b zu ermittelnde Constante sind.

Bei der Construction nach Amsler ist durch ein Schutzrohr um die Oeffnungen der hydrostatifchen Röhre Sorge getragen, daß die Wirkungen der Seitenströmungen auf diese Oeffnungen abgehalten werden, wodurch die Constante b Null gemacht wird. Die durch diese Schutzröhre hervorgerufene Contraction hat keinen Einfluß auf das Resultat oder einen solchen, daß er mit in den Werth der Constante a einbezogen werden kann.

Ueber die Pitot'sche Röhre siehe:

Description d'une machine pour mesurer la vitesse des eaux courantes et le fillage de vaisseaux; par M. Pitot, 1732; Memoires de l'Académie royale des sciences.

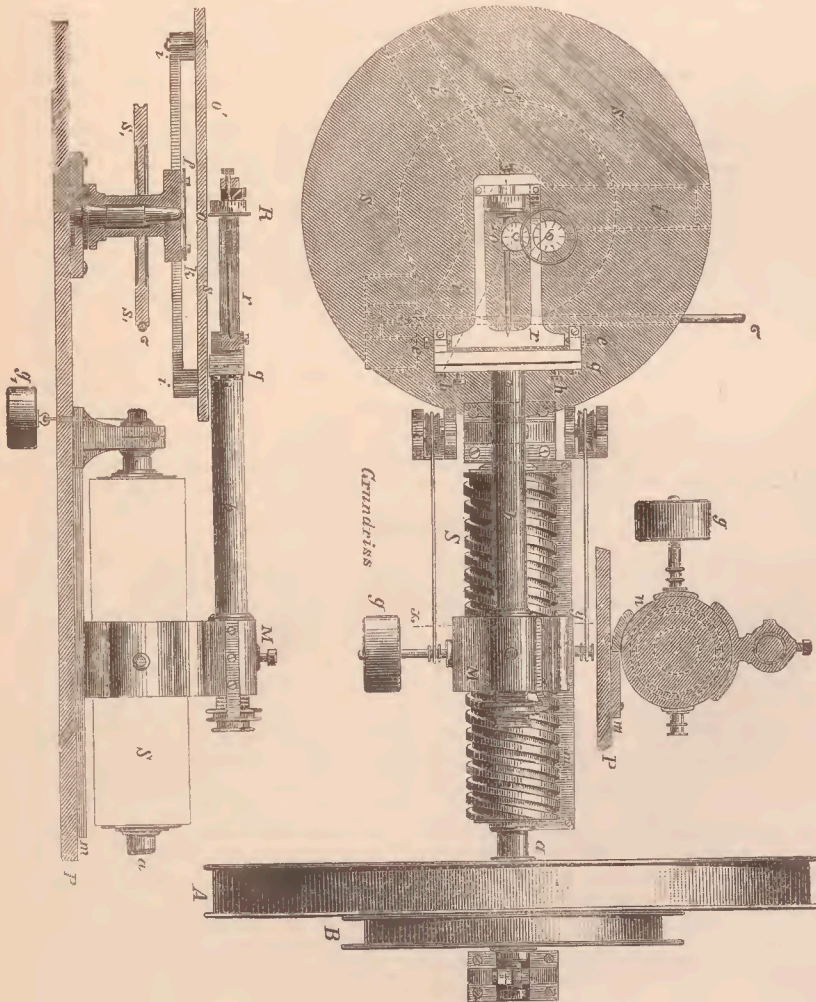
Darcy H.: Note relative à quelques modifications à introduire dans le tube de Pitot. Dijon. Mém. Académie VI, 1857.

Wasserstands-Anzeiger für mittlere Höhe.

Der von dem Herrn Civilingenieur F. H. Reitz auf Veranlassung des geodätischen Institutes der europäischen Gradmessung construirte Wasserstands-Anzeiger soll dem schon lange gefühlten Bedürfnisse, die Höhe des Meeres, welche als Nullpunkt für andere Höhenangaben dienen soll, mit Sicherheit zu bestimmen, abhelfen.

In der *Fig. 27* ist der Grundriß, in *Fig. 28* die Seitenansicht und in *Fig. 29* der Schnitt nach *xy* dieses von Reitz erfundenen, von den Mechanikern Denert und Pape in Altona ausgeführten und ausgestellten Wasserstands-Anzeigers darge-

Fig. 27, 28 und 29.



stellt. Um die Scheibe A wickelt sich ein Metalldraht, welcher mit einem Schwimmer in Verbindung steht, der in einem aus Kupfer oder verzinktem Eisen hergestellten Schachte auf- und niedergeht. Wenn der Schwimmer sinkt, so dreht der Metalldraht die Scheibe A ; beim Steigen des Schwimmers wird A durch eine auf die Scheibe B gewickelte Schnur, an welcher ein Gewicht wirkt, in entgegengesetzter Richtung gedreht. Die Achse a der Scheiben A und B geht in die doppelgängige, äußerst sorgfältig gearbeitete Schraube S aus. Die Mutter für dieselbe ist in M ; mit ihr ist durch den Stab b und das Querstück q der um die Schraubenspitzen e drehbare Rahmen r in Verbindung, in welchem die Achse der Rolle R eingelagert ist. Letztere bewegt sich in radialer Richtung auf der Glasscheibe s , die durch ein Uhrwerk in 24 Stunden eine volle Umdrehung macht. Es ist zu dem Ende mit der Büchse, mit welcher die Scheibe s auf einem verticalen Zapfen ruht, eine am Umfange mit Schraubengewinden versehenen Scheibe s_1 in Verbindung, in welche Schraubengänge die Schraube σ eingreift, die eben durch das Uhrwerk gedreht wird. Die Metallfeder f kann mit den Schrauben k so gespannt werden, daß sich die Büchse mit s um den Verticalzapfen leicht aber doch sicher dreht. Die Führung der Schraubennutter wird durch den Ansatz n (Fig. 29), der sich durch das entgegenwirkende Gewicht g an die mit einer scharfen, parallel zur Achse von S gestellten Kante verfehene Metallplatte m lehnt, bewerkstelliget.

Zur Aufhebung des todtten Ganges dienen die Gegengewichte g_1 .

Theorie des Apparates. Bei irgend einem Wasserstande, etwa bei Null des Pegels, stehe die Rolle R in der Mitte O von s ; beim Steigen des Wassers rückt die Rolle von O gegen O' . Würde sich die Scheibe A einmal umdrehen, so hat sich auch der Wasserstand um die Größe des Umfanges U der Scheibe A geändert. Wäre etwa für die Aenderung H im Wasserstande die Verschiebung der Rolle $O O'$ und ist g die Höhe eines Schraubenganges, so ist

$$O O' = H \cdot \frac{g}{U} \text{ und umgekehrt}$$

$$H = O O' \cdot \frac{U}{g} \dots 1.$$

Man erhält demnach die Wasserstands-Höhe H , wenn man den Abstand der Rolle vom Mittelpunkte der Scheibe mit dem einem bestimmten Instrumente zukommenden constanten Coëfficienten $\frac{U}{g}$ multiplicirt.

Um zu erfahren, um wie viel sich der Auflagepunkt der Rolle R auf der Scheibe s durch die vereinte Wirkung der wechselnden Wasserstände und der Drehung der Scheibe s radial weiter bewegt, bedenke man Folgendes:

Ist u der Umfang der Rolle R , ferner die am Zählrädchen und an der getheilten Trommel abgelesene Umdrehungszahl z , so ist der Weg s eines Punktes des Umfanges von R

$$s = u \cdot z \dots 2.$$

In einer unendlich kurzen Zeit dreht sich die Scheibe durch das Uhrwerk um $d\varphi$, die hiemit verknüpfte Drehung der Rolle R sei ds , so ist, wenn d den Abstand der Rolle vom Mittelpunkte der Scheibe zur selben Zeit bedeutet,

$$ds = d \cdot d\varphi.$$

Durch Integration erhält man:

$$s = f d \cdot d\varphi \dots 3,$$

das ist, den Weg s , um welchen sich ein Punkt des Umfanges von R in einer Zeit, welcher der Drehungswinkel φ entspricht, weiter bewegt hat.

Die Verbindung von 1 mit 2 gibt:

$$u \cdot z = f d \cdot d\varphi \dots 3.$$

Der Ausdruck $\int d \cdot d\varphi$ stellt aber den Inhalt einer Fläche dar, welche sich ergibt, wenn man die Abstände d der Rolle vom Mittelpunkte der Scheibe als Ordinaten und die zugehörigen Zeitbögen für den Halbmesser = 1 als Abscissen betrachtet.

Will man aus dieser Fläche den mittleren Werth von $d = m$ finden, so braucht man nur durch die bezügliche Abscissenlänge, hier φ zu dividiren; es ist

$$m = \frac{\int d \cdot d\varphi}{\varphi} = \frac{u \cdot z}{\varphi} \dots 5.$$

Hat man aber m , den mittleren Abstand der Rolle vom Mittelpunkte der Scheibe für einen gewissen Zeitabschnitt, so findet man nach Gleichung 1 hieraus

den mittleren Wasserstand; es ist $H = m \cdot \frac{U}{g}$,

oder mit Rücksicht auf 5

$$H = \frac{U}{g} \cdot \frac{u \cdot z}{\varphi} \dots \text{I.}$$

Für ein vorliegendes Instrument ist $\frac{U}{g} \cdot u$ eine constante Größe; sei

$C = \frac{U}{g} \cdot u$, so wird nach I

$$H = \frac{C}{\varphi} \cdot z \dots \text{II.}$$

Man wird sich eine Tabelle rechnen, welche mit dem Argumente φ den Werth $\frac{C}{\varphi}$ gibt.

Es läßt sich auch die Anordnung so treffen, daß $\frac{C}{\varphi}$ für eine Stunde oder für eine Minute eine runde Zahl, etwa 100 oder 10 werde.

Eigenschaften des Apparates.

1. Die Achse der Rolle R muß parallel zur Scheibe s sein.
2. Die Kante der Metallplatte m muß parallel zur Achse der Schraube S sein. Diese beiden Eigenschaften werden vom Mechaniker so genau als möglich herzustellen getrachtet und sind für den Beobachter keine Correctionsvorrichtungen vorhanden.
3. Die Achse der Rolle R muß mit der Richtung der radialen Bewegung derselben, also mit der Achse von S parallel sein. Mit Hilfe der Schraubchen h kann ein etwaiger Fehler hierin verbessert werden. (Es darf sich nämlich keine Drehung der Rolle R ergeben, wenn bei ruhiger Lage der Scheibe s die Scheibe A gedreht wird.)
4. Muß der Berührungspunkt der Rolle bei feiner Bewegung durch den Drehungsmittelpunkt der Scheibe s gehen. Mittelft der Schrauben e kann ein etwaiger Fehler berichtigt werden. (Ein vom Mechaniker beigegebenes Maß, welches die Entfernung von dem Ende eines der drei Arme i von einem bestimmten Punkte des Rahmens r angibt, dient zur Prüfung dieser Eigenschaft.)

Bestimmung der Constanten C . Man stellt die Scheibe A so, daß diese Stellung einem bestimmten Wasserstande H entspricht, und läßt dann die Scheibe s eine größere Anzahl von Umdrehungen machen; aus Gleichung II folgt dann, da H , φ und z bekannt ist:

$$C = \frac{H \cdot \varphi}{z} \dots \text{III.}$$

Von der Firma Hasler & Escher in Bern war ein Linnigraph und ein telegraphischer Wasserstands-Anzeiger ausgestellt worden. Ueber den letzteren

siehe: G. Hasler, telegraphischer Wasserstands-Anzeiger. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 2. October 1869.

Der selbstregistrirende Limnigraph hat den Zweck, die Variationen des Wasserstandes im verkleinerten Mafsstabe auf einer Papierscala aufzuzeichnen. In den *Fig. 30* und *31* ist dieses Instrument dargestellt; es ist aus der Schwimmvorrichtung, dem Markirapparate und der Uhr zusammengesetzt.

Fig. 30.

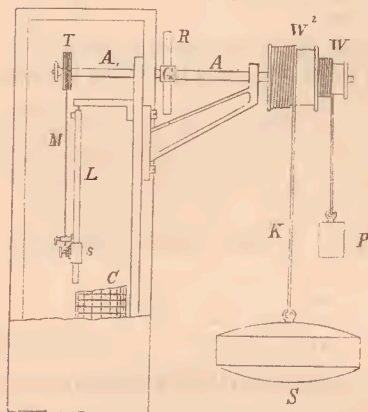
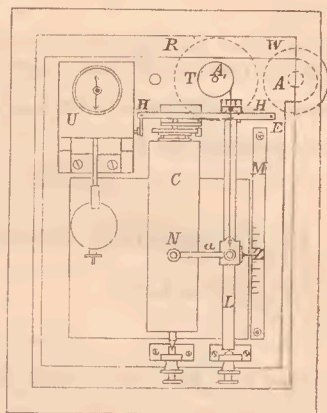


Fig. 31.



Die Schwimmvorrichtung besteht aus den folgenden Theilen: der aus Kupferblech zusammengelöthete Schwimmer oder Flotteur *S* hängt an der Messingkette *K*; diese wickelt sich über die grössere Walze *W*² der beiden auf der Achse *A* befestigten Walzen *W*² und *W*; auf der letzteren windet sich die Schnur des dem Schwimmer entgegenwirkenden Gewichtes *P* auf und ab.

Das auf *A* angebrachte Getriebe *G* greift in das Rad *R* ein, welches auf der Achse *A*₁ befestigt ist. Am Ende von *A*₁ ist eine kleine Trommel angebracht, auf der sich bei der Drehung von *A*₁ die Metallschnur *M* auf- und abwickelt und hiebei einen an ihrem Ende befestigten Schlitten *s* auf- und abbewegt. Es ist die Anordnung in den Dimensionen von *W*², *G*, *R* und *T* so getroffen, dass die Bewegung des Schlittens 20mal kleiner ist, als die des Schwimmers. Letzterer selbst ist schwerer als das Gegengewicht *P*, wodurch bewirkt wird, dass beim Fallen des Schwimmers sich der Schlitten senkt, während beim Steigen des Schwimmers der Schlitten gehoben, demnach immer die Kette *K* in steter Spannung erhalten wird.

Der mit dem Schlitten *s*, welcher auf der Stahllamelle *L* eine sichere Führung erhält, verbundene Zeiger *Z* zeigt auf der Scala *M* den jeweiligen Wasserstand an. Der in der Mitte des Schlittens mit diesem befestigte Arm *a* trägt den Markirtift *N*, der die Bewegungen des mit dem oberen Ende der Stahllamelle verbundenen Hebels *HE* folgen muss; das Ende bei *E* wird durch eine Spiralfeder stets rückwärts gezogen.

Der Markirtift *N* ruht mit feiner Spitze auf der Metallfläche des um Spitzen drehbaren Cylinders *C*, welcher aus Cartonpapier hergestellt und mit Tuch überspannt ist; über letzteres wird dann die Papierscala entsprechend befestigt. Die durch senkrechte Linien begrenzten Felder entsprechen den Wochentagen, die horizontalen Linien der 20fachen reducirten Pegeleintheilung. Wenn der Hebel *H* gegen den Cylinder bewegt wird, so drückt sich die Spitze der Markirnadel im Papiere ab, bei entgegengesetzter Bewegung des Hebels wird die Markirnadel frei, der Cylinder bewegt sich um ein Intervall weiter; dieses letztere

geschieht durch einen am Hebel befindlichen Haken, der in ein mit dem Cylinder in Verbindung stehendes Zahnrad eingreift.

Der Uhr U fällt die Aufgabe zu, den Markirftift in das Papier einzudrücken und den Cylinder zu drehen. Die Uhr hat zwei durch Federtrieb bewegte Räderwerke, von denen das eine als Uhrwerk dient; dieses löst nach jeder Stunde das zweite Räderwerk aus.

Bei dieser Auslösung wird vermittelt einer excentrischen Vorrichtung der Hebel H rückwärts bewegt und hiedurch der Markirftift in das Papier eingedrückt; es wird also bei dieser Einrichtung nach jeder Stunde der Wasserstand markirt. Nach Ablauf der Woche wird die Papiercala durch eine neue ersetzt.

Mechanische Hilfsmittel zur Flächenberechnung beliebig begrenzter Figuren.

Planimeter.

Die zur Flächenberechnung construirten Hilfsmittel können in zwei Gattungen getheilt werden: 1. In solche, welche die Berechnung von Dreiecken, Vierecken und von krummlinigen Segmenten erleichtern und 2. in solche, welche die Fläche einer beliebig begrenzten Figur durch bloßes Umfahren derselben geben; es sind dieses die eigentlichen Planimeter.

Beide Arten von Instrumenten waren vertreten, u. z. die erste Gattung durch das Planimeter von Pofener, das Planimeter von Horsky und durch das Faden-Planimeter von Oldendorp, beziehungsweise Adler; die beiden erstgenannten waren von Kraft & Sohn, das letztgenannte war von Schablaß & Sohn ausgeführt und ausgestellt. Näheres hierüber findet man: Berechnungsapparate von Pofener und Adler. Lehrbuch der praktischen Geometrie von Lemoch. Handbuch der niederen Geodäsie von Friedrich Hartner. 1. bis 4. Auflage. Das Planimeter von Horsky Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereines. 1850.

Das eigentliche Planimeter war in seinen beiden Systemen ausgestellt, nämlich in der auf Polar- und in der auf rechtwinklige Coordinaten gegründeten Construction.

Das von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen im Jahre 1854 erfundene Polarplanimeter war von dem genannten Mechaniker in den verschiedenen durch specielle Zwecke bedingten Constructionsarten vertreten: 1. Ein Planimeter mit der Mafsangabe für eine einzige Flächeneinheit 2. Ein Planimeter mit Mafangaben für verschiedene Flächeneinheiten. 3. Ein Planimeter zur Bestimmung des Flächeninhaltes sehr großer oder sehr kleiner Figuren. 4. Ein Planimeter zur speciellen Berechnung der Indicator-Diagramme. 5. Das Momentenplanimeter, von Amsler Integrator genannt. Der Integrator gibt die Werthe der Integrale $F = \int y dx$, $S = \frac{1}{2} \int y^2 dx$ und $T = \frac{1}{3} \int y^3 dx$ bezogen auf den Umfang einer beliebig begrenzten Figur und auf ein beliebiges Coordinatensystem durch bloßes Umfahren der Begrenzung. Wie man entnimmt, bestimmen obige Gleichungen T , S , T den Flächeninhalt, das statische Moment und das Trägheitsmoment einer ebenen Figur, die beiden letzteren auf eine beliebig gerichtete Achse bezogen.

Das gleichzeitig mit dem Planimeter von Amsler bekannt gewordene Polarplanimeter von Miller und Starke ist auf daselbe Princip gegründet, hat aber dadurch, daß der Pol in einem mit Blei ausgegoffenem Cylinder seinen Stützpunkt findet (bei Amsler ist der Pol durch eine Nadel vertreten) und daß eine Correctionsvorrichtung vorhanden ist, um der theoretischen Bedingung, die Flächenangabe des Planimeters von der Stellung des Poles gegen den Umfang der zu umfahrenden Figur unabhängig zu machen, Genüge

zu leisten, einen Vorzug vor der Amsler'schen Construction. Das Polarplanimeter Miller-Starke war bei Starke & Kammerer in der österreichischen Abtheilung ausgestellt.

Näheres über Polarplanimeter und den Integrator findet man: Ueber die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes, der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über einen neuen Planimeter. Von Jacob Amsler. Schaffhausen 1856.

Polarplanimeter von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen. Juni 1873.

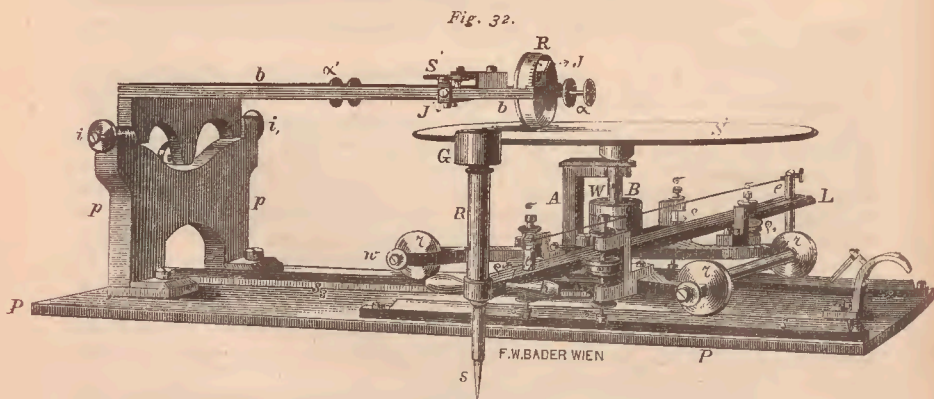
Polarplanimeter von Amsler in: Graphische Statik von Culmann. Zürich 1866.

Handbuch der niederen Geodäsie von Fried. Hartner. 1873.

Allgemeine Theorie des Polarplanimeters nach Stampfer, von Dr. Anton Schell. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der k. Akademie der Wissenschaften. Wien. LVIII. Band.

Dr. E. Winkler: Ueber das Momentenplanimeter von Amsler. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1870.

Das auf Linearcoordinaten gegründete Planimeter von Wetli und Starke war in der neuesten Construction nach G. Starke von der Firma Starke & Kammerer ausgestellt. Die *Fig. 32* zeigt das Bild dieses Planimeters. *P* ist die metallene Unterlagsplatte, s_1 , s_2 und s_3 sind die drei auf derselben zu einander parallel gestellten Schienen, über welchen sich der auf den drei Rollen r ruhende Wagen w leicht bewegen läßt. Auf letzterem sind noch die Ständer zur Aufnahme der beiden zwischen den Schraubenspitzen σ sich bewegenden Rollenpaare ρ s_1 aufgebaut; letztere dienen dem Lineale L als sichere Führung. Die Bewegung von L erfolgt meist senkrecht zur Richtung der Schienen. Der an dem Lineale bei e und e_1 befestigte Silberdraht schlingt sich um die mit ihrer Achse B im Ständer A eingelagerte Welle W . An dem oberen Ende von B ist die mit Papier überzogene Glascheibe S entsprechend befestigt. Durch die an dem einen Ende des Lineales angebrachte Hülse geht der mit einem kleinen Gewichte G beschwerte Fahrstift s .



Durch diese Construction kann man durch gleichzeitiges Bewegen des Wagens und des Lineales die Spitze s jeder beliebigen Bewegung nachfahren; durch diese Bewegung wird aber auch die Welle W und mit ihr die Scheibe S in rotirende Bewegung versetzt.

Bis zu den bisher genannten Theilen sind alle von 1850 bis 1870 ausgeführten Instrumente so gut wie identisch. Der fernere Aufbau ist nun folgender:

der zwischen zwei Schraubenspitzen $i i_1$ gehaltene Bügel b nimmt die zwischen den beiden Schraubchen $\alpha \alpha'$ gelagerte horizontale Drehachse auf, die an dem einen Ende die zu ihr senkrechte Rolle R trägt, welche eben auf S aufliegt. Die mit der Rolle R in Verbindung stehende Trommel ist in 100 Theile getheilt und mittelst des Index J können Theile einer Umdrehung bis auf 0.002 gelesen werden. Die ganzen Umdrehungen der Rolle werden an dem Index J' gelesen, der sich an das kleine Scheibchen S' anlehnt, das sich an derselben verticalen Achse mit einem kleinen Zählrädchen befindet, welches letzteres in die an $\alpha \alpha'$ angebrachte Schraube ohne Ende eingreift. Ein Theil der Theilung auf S' entspricht einer ganzen Umdrehung.

Wenn man sich die früheren Constructionen (1850 bis 1870) des Wetli-Planimeters gegenwärtig hält, so wird man zunächst erkennen, daß die Stahlachse, auf welcher die Rolle R befestigt ist, viel kürzer geworden ist, was für den Mechaniker von Bedeutung wird, wenn man erwägt, daß bei den älteren Constructionen die Länge dieser Achse 17 Centimeter betrug, daß das geringste Unrundlaufen oder ein kaum merkbares Verbiegen derselben in den Messungsergebnissen fühlbar wurde. Außerdem ist durch diese Anordnung das Ablefen bedeutend erleichtert, und dadurch, daß die Achse der Aufhängung des Rahmens b , gebildet durch die Schraubenspitzen $i i_1$, nunmehr in der Ebene der Glasscheibe S liegt, erfolgt der Druck der Rolle auf die Papierfläche senkrecht, was früher, wo die genannte Achse um den Radius der Rolle über der Scheibe lag, nicht der Fall sein konnte.

Näheres über das Wetli-Planimeter siehe: Ueber das neue Planimeter von Caspar Wetli, Ingenieur. Von S. Stampfer. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1850.

Ueber die Geschichte der Planimeter lese man: Zur Geschichte der Planimeter von C. M. Bauernfeind. Dingler's polytechnisches Journal, Band CXXXVII, Heft 2.

Beiträge zur Geschichte der Planimeter. Von Dr. Anton Favaro. Allgemeine Bauzeitung. 1873.

Der Vollständigkeit wegen wollen wir bloß erwähnen, daß auch in der russischen Abtheilung ein nach den Angaben des Herrn Ingenieurs Julien Majewski construirtes Planimeter ausgestellt war.*

Sphärometer nach Stampfer.

Construction von G. Starke vom Jahre 1858.

Am Schlusse sei es uns gestattet, auch dieses schönen, noch wenig gekannten Instrumentes zu gedenken.

Wie der Name andeutet, soll mit diesem Instrumente die Krümmung einer sphärischen Oberfläche, beziehungsweise ihr Krümmungshalbmesser bestimmt werden.

Das Sphärometer, nach den Angaben Stampfer's von G. Starke ausgeführt, ist in der *Fig. 33* dargestellt. *Fig. 34* gibt den Schnitt durch die Mitte des Instrumentes.

Den unteren Theil bildet das Gestelle G mit den drei Füßen F , welche streng genommen in scharfe Spitzen enden sollten; weil dieses praktisch undurchführbar ist, werden diese drei Füße nach gleichem Halbmesser von 1 bis 2 Millimeter sphärisch abgerundet, möglichst gehärtet und hoch polirt. In der Mitte des durch diese drei Füße gebildeten Dreieckes geht die feine Schraube σ durch die

* In der additionellen Ausstellung war von dem Berichterstatter die Entwicklung in dem Baue der Planimeter durch fünf verschiedene Planimeter zur Anschauung gebracht worden. Unter denselben befand sich auch das nach den Angaben Stampfer's von Starke ausgeführte Polarplanimeter, bei welchem sich die Rolle auf einer Scheibe, ähnlich wie beim Wetli-Planimeter, wälzt.

Fig. 33.

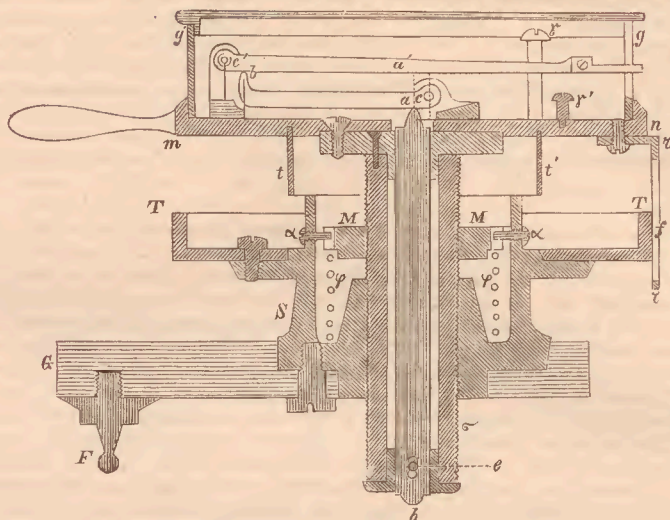
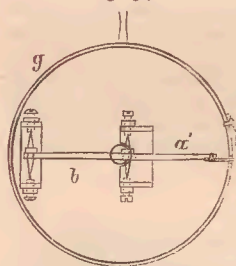


Fig. 34.



Gestellplatte, mittelst welcher der Sinus versus des Kugelfragmentes gemessen wird. Der Kopf dieser Schraube wird durch den cylinderförmigen, mit einem kleinen Handgriffe versehenen Theil *mngg* gebildet. Mit der Gestellplatte *G* ist die hohle Säule *S* verschraubt, die in ihrem oberen Theile *T* eine Stirntheilung nach 100 Theilen trägt, die mittelst eines in dem Rahmen *r* gespannten Fadens *f* abgelesen werden kann. Die Schraubenmutter ist durch *M* gebildet; die in kleine Schlitzten eingelassenen cylinderförmigen Theile der Schraubchen *a* verhindern eine Drehung von *M*, während die zwischen *M* und Bodenplatte eingetetzte schraubenförmig gewundene Feder *φ* bei dieser Einrichtung für einen ganz

gleichen Druck zwischen den Gewinden von *σ* und den Muttergewinden in *M* Sorge trägt, also den toten Gang hintanhält.

Der Werth des Sinus versus muß, um die Krümmungshalbmesser mit dem entsprechenden Grade der Genauigkeit ableiten zu können, bis auf zwei bis drei Hunderttausendtel eines Zolles (0.0005 bis 0.0008 Millimeter) sicher erhalten werden, was bei gewöhnlicher Einrichtung, bei welcher die Berührung der Schraube mit der sphärischen Fläche nach dem Gefühle beurtheilt wird, ganz und gar unerreichbar ist und nur möglich wird, wenn diese Berührung mittelst eines empfindlichen Fühlhebels angegeben wird. Zu dem Ende ist die Schraube *σ* centrisch durchbohrt, welche Oeffnung den Stahlcylinder *b* aufnimmt, der sich mit feinem unteren Ende an die sphärische Fläche anlehnt, während auf dem oberen Ende derselben der Fühlhebel *a*, der um *c* drehbar ist, ruht. Auf dem längeren, nach aufwärts erweiterten Arme von *a* ruht bei *b* der zweite um *c'* drehbare Fühlhebel *a'*, welcher mit seinem Ende an einer längs einer Cylinderkante des Gehäuses *g* angebrachten, wenige Grade umfassenden Theilung spielt. Siehe Fig. 34.

Der durch die Schraube *σ* und den Stahlcylinder *ab* gehende Stift *e* gestattet dem letzteren nur eine kleine Bewegung von circa 0.7 Millimeter, um

einerseits das Herausfallen und andererseits eine zu große Bewegung desselben gegen die Fühlhebel verhindern zu können. Die Köpfe der beiden Schraubchen γ und γ' begrenzen die Bewegung des Fühlhebels a' .

Da der Doppel-Fühlhebel nahezu 200 Mal vergrößert und mit Hilfe einer Lupe die Einstellung des Fühlhebels a' auf einen Theilstrich leicht bis auf 0.05 Millimeter geschehen kann, so ist auch der Moment des Berührens bis auf 0.00025 Millimeter bestimmbar.

Die Schraube σ hat 50 Gänge auf 26.3 Millimeter, es ist demnach, da man an der Trommel T mittelst f bis auf $\frac{1}{1000}$ der Schraubenganghöhe ablesen kann, die Genauigkeit der Messung 0.00053 Millimeter.

Setzt man den Apparat auf eine Planfläche auf und schraubt σ so lange vor, bis die Berührung mit der Planfläche hergestellt ist, ersetzt dann letztere durch die zu untersuchende sphärische Fläche und bringt nun σ mit dieser abermals zur Berührung, so ergibt sich aus der Differenz der Lesungen an der Schraube bei bekannter Ganghöhe derselben der Sinus versus. Sei dieser

$= \pm x$ (+ für eine convexe, — für eine concave sphärische Fläche), ferner r der Halbmesser der kugelförmigen Füße F , weiter der Halbmesser des um das durch die drei Berührungspunkte der Füße mit der sphärischen Fläche gebildete Dreieck beschriebenen Kreises $= \rho$, sowie endlich R der zu suchende Halbmesser der sphärischen Fläche, so ergibt sich letzterer aus der Gleichung:

$$R = \pm \left(\frac{\rho^2}{2x} + \frac{x}{2} \right) - r$$

In den drei Füßen der Gestellplatte G finden sich von Seite des Mechanikers in ganz bestimmten Abständen von einander Schraubengewinde eingeschnitten, um die kugelförmigen Füße F versetzen, den Apparat für verschieden große sphärische Flächen anwenden zu können.

OPTISCHE UND AKUSTISCHE APPARATE.

(Gruppe XIV, Section 2.)

Bericht von

L. DITSCHNER

Die optischen sowie akustischen Apparate waren auf der Ausstellung verhältnissmäßig schwach vertreten, namentlich gilt dies in Bezug auf die letzteren, indem nur sehr wenige Firmen neuere, hieher gehörige Objecte exponirten.

Optische Apparate.

In Bezug auf die zu optischen Zwecken hergestellten Glaswaaren nennen wir zunächst die bekannte Firma Charles Feil in Paris (56, Rue Lebrun), welche eine Reihe grosser und schön geschliffener Glasprismen, Glasflüsse, vollkommen weisse und zu künstlichen Edelsteinen verwendbare gefärbte und theilweise durch ihre grosse Härte sich auszeichnende, ferner Glaslinsen in den verschiedensten Grössen und mit den verschiedensten Brennweiten zu astronomischen und photographischen Objectiven, sowie zu Beleuchtungszwecken ausstellte. Bei Tiercelin in Paris fanden wir eine grosse Glaslinse von 50 Centimeter Durchmesser, bei E. Derogy in Paris (32, Quai de l'horloge) ebenfalls eine solche von 50 Centimeter Durchmesser und 1 Meter Brennweite und andere zu photographischen Vergrößerungsapparaten verwendbare, mit welchen 2 Quadratmeter grosse Bilder hergestellt werden können, ferner bei Gettliffe père, fils & Comp. zu Ligny à Barrois (Meuse), zu Paris (87, Rue Turbigo), nebst Glasprismen und anderen Glaslinsen von verschiedenen Dimensionen auch noch Bergkryrstalle, zu Quarzprismen und Quarzlinsen, sowie eine planconvexe Crown-Glaslinse von 44 Centimeter Durchmesser und 80 Centimeter Brennweite. Das grösste achromatische Objectiv zu astronomischen Zwecken, ein solches von 49 Centimeter Durchmesser und 7 Meter Brennweite, von 14.000 Thaler Werth lieferte die bekannte Firma G. & S. Merz, vormals Utzschneider und Fraunhofer, Sigmund Merz in München. Flintglas-Massen, Linsen und Prismen exponirte auch Jacob Waldstein in Wien.

Fernrohre, Tuben, Aplanate und dergl. brachten unter anderen die rühmlichst bekannte Firma C. A. Steinheil's Söhne, Dr. Ad. Steinheil und Ed. Steinheil in München, ferner G. & S. Merz in München ein Doppelfernrohr aus Aluminium mit einer besonders guten, den Parallelismus der optischen Achsen beim Verschieben sichernden Vorrichtung, sowie F. Fritsch vormals Prokefsch in Wien, welcher Letzterer auch noch den Schiner'schen Apparat zum Copiren mikroskopischer Objecte und eine Brücke'sche Lupe exponirte. S. Plössl & Comp. exponirte nebst feinen bekannten Glaslinsen, Fernrohren, Mikroskopen auch ein Gasmikroskop mit elektrischer Beleuchtung, mittelst

welcher der Photograph Herr C. Hauck ebenfalls ausgestellte schöne Photographien mikroskopischer Objecte herstellte.

H. Radiguet in Paris (Boulevard des filles du Calvaire, 15) stellte feine planparallele Glasplatten und Spiegel von bekannter Güte aus, Duboscq L. J. in Paris einen Silbermann'schen und die Firma Starke und Kammerer in Wien einen Stampfer'schen Heliostaten in vorzüglicher Ausführung.

Spektralapparate gewöhnlicher Construction mit einem Prisma zur chemischen Analyse finden sich in den Expositionen von Defaga in Heidelberg, W. J. Hauck in Wien, Duboscq L. J. in Paris und Anderen. G. & S. Merz in München lieferte seinen vorzüglich gearbeiteten, zu astronomischen Untersuchungen eingerichteten Spektralapparat à vision direct, die Genfer Gesellschaft zur Ausführung physikalischer Apparate einen Spectrometer mit großem Theilkreise zur Messung der Winkel und einer Vorrichtung zum Vertical- und Schiefstellen desselben, Pieretti & Ercoli in Lucca ein Spectroskop à vision direct für Beobachtungen mit freiem Auge und ein solches für astronomische Beobachtungen mit dem Fernrohre, Starke & Kammerer in Wien einen Spektralapparat mit zwei Prismen, welche in einem Kästchen von passender Form so eingeschlossen sind, dafs das von der Seite einfallende Licht des nicht verdunkelten Zimmers abgehalten wird.

Endlich lieferte die Firma Franz Schmidt & Haensch in Berlin eine Reihe von Spektralapparaten nach Hofmann, nach Janfen à vision direct mit 5 Glasprismen und nach Zenker, ebenfalls à vision direct mit Schwefelkohlenstoff-Prismen. Diese Firma exponirte auch einen Spektralapparat nach der Construction von Vierodt zur Vergleichung der Lichtintensität für die verschiedenen Farben zweier Lichtquellen und zur Untersuchung der Absorption.

Bei dem gewöhnlichen Spektralapparat wird die Spalte für das eintretende Licht durch zwei Platten gebildet, von denen die eine fest, die zweite aber mittelst einer Schraube bewegt und dadurch die Spalte je nach Bedürfnis enger oder weiter gemacht werden kann. Vierodt theilt nun die bewegliche Platte in zwei Hälften, eine obere und eine untere, jede dieser beiden Hälften ist mit einer Mikrometerschraube sammt graduirter Trommel zu bewegen, so dafs man im Stande ist, für jede die Spaltenbreite zu bestimmen. Sind die beiden Spalten gleich breit, so sind die ihnen entsprechenden durch das Prisma gebildeten beiden über einander liegenden Spectra gleich hell. Verdeckt man aber die eine Spalte durch einen Diaphankörper, so wird im Allgemeinen das entsprechende Spectrum dunkler, und zwar verschieden dunkel für die verschiedenen Farben. Man kann nun die unbedeckte Spalte enger machen und so für jede Farbe, offenbar im Allgemeinen bei jedesmal anderer Spaltenbreite, eine gleiche Intensität derselben im oberen und unteren Spectrum erzielen. Das umgekehrte Verhältnifs der Spaltenbreite liefert auch ersichtlich das Verhältnifs der Intensitäten in den beiden, durch gleichbreite Spalten erzeugten Spectren, somit auch die durch den diaphanen Körper erzeugten Schwächungen im durchgehenden Lichte. Durch Vorschieben von Rauchgläsern von bekannter Absorption kann man auch eine Lichtschwächung mit oder ohne Verengerung der Spalte herbeiführen. Man kann auch mit einem solchen Apparate zwei Lichtquellen in Bezug auf die Intensität ihrer verschiedenen Farben vergleichen, wenn man das Licht der einen durch die obere, jenes der anderen durch die untere Spalte einlässt. Kann das Licht der einen nicht in derselben Richtung einfallen, so kann man auch vor die eine Spalte das Kirchhoff'sche totalreflectirende Prisma anbringen und so die eine Lichtquelle seitlich aufstellen. Um die Messungen jeder Stelle des Spectrums sicher durchführen zu können, sind im Ocularrohre des Spektralapparates (an Stelle des Fadenkreuzes) zwei undurchsichtige Schieber mit verticalen Rändern anzubringen, die immer beliebig genähert werden können. Diese Vorrichtung erlaubt das ganze Spectrum abzublenden, mit Ausnahme derjenigen Stelle, welche man gerade untersuchen will. (Pogg. Ann. 140, 172.)

Ein ähnliches Spectroskop fand sich auch in der Ausstellung der Genfer Gesellschaft zur Ausführung physikalischer Apparate.

Zur Untersuchung der Absorption an Flüssigkeiten stellte Schmidt & Haensch auch noch einen Apparat, bestehend aus einem mit abgeschliffenen Rändern versehenen Glascylinder, an welchen sich planparallele Glasplatten anlegen lassen, so daß sich zwischen ihnen eine Schichte Flüssigkeit, deren Dicke von der Länge des Cylinders abhängt, befindet. Die Glasplatten selbst sind quadratisch und werden durch Kautschukringe an den Cylinders gehalten. Auch fand sich bei dieser Firma ein Farbenmaß nach Stammer.

Von Apparaten zum Messen der Krytallwinkel finden wir nur das Wollastonsche Goniometer mit Fernrohr und Collimator, und zwar mit größerem Theilkreise eines von der bekannten Firma Aug. Oertling (Fried. Oertling) in Berlin und eines aus dem mechanischen Etablissement C. J. Jürgensen von Professor E. Jünger in Kopenhagen.

Große Nikol'sche Prismen brachten W. Steeg in Homburg vor der Höhe, und zwar ein solches von 50 Millimeter Seite und Leon Louis Laurent Successeur de H. Soleil in Paris. Dieselben exponirten auch prachtvolle Doppelspath-Rhomboëder. In der dänischen Abtheilung fand sich ein vollkommen durchsichtiger, nur von einigen Spaltungsflächen durchzogener isländischer Doppelspath im Gewichte von 274 Pfund im Werthe von 470 preussischen Thalern. Die bekannte, von Paris nach Potsdam überfiedelte Fabrik von Dr. E. Hartnack & Comp. stellte eine Reihe von Hartnack'schen Prismen, deren größtes eine Seite von 30 Millimeter hatte. Laurent lieferte ferner eine Reihe prachtvoller Quarz- und Turmalinplatten von verschiedener Dicke, Quarzkeile, Quarzprismen und Quarzlinsen, ein Foucault'sches Prisma, Polariskope von Sénarmont und Savart, einen Compensator von Babinet nebst einer Suite von geschliffenen Krytallen. W. Steeg, dessen Ausstellung überhaupt eine der bemerkenswerthesten auf dem Gebiete der Krytalloptik war, brachte zwei Convex-Quarzlinsen von nahe $\frac{1}{2}$ Meter Brennweite, ein Fernrohr mit Quarzlinsen und Quarzprisma zur Untersuchung von ultraviolettem Lichte, ferner ein Steinfalz-Prisma und eine Steinfalz-Linse, eine Suite von 148 ausgezeichnet geschliffenen, darunter einige seltene, Krytallplatten, ein Polariskop von Sénarmont und die Glimmerplatten-Combinationen von Reusch.

Nörremberg schon hat gezeigt, daß, wenn man eine Anzahl zweiachziger Glimmerplättchen so übereinander legt, daß die Hauptschnitte der einander unmittelbar folgenden einen Winkel von 90 Grad bilden, schon bei einer geringen Anzahl von Plättchen das System sich wie ein optisch einachziger Krytall zwischen polarisirenden Vorrichtungen verhält und diese Imitation eine vollständige ist, wenn die Glimmer-Hauptschnitte mit den Polarisationsebenen der polarisirenden Vorrichtungen, Nikolen- oder Turmalinplatten, zusammenfallen. Reusch in Tübingen hat nun neue solche Glimmercombinationen herzustellen versucht, in welchen die Wirkungen rechts und links drehender einachziger Krytalle nachgeahmt sind. Es wurden dünne Lamellen aus einem zweiachsigen Glimmer von 70 Grad Achsenwinkel in Form von Rechtecken geschnitten, so daß der Hauptschnitt, welcher die optischen Achsen enthält, mit der längeren Dimension zusammenfiel. Diese Lamellen wurden nun so übereinander gelegt, daß die Hauptschnitte (Längsdimensionen der Lamellen) der unmittelbar auf einander folgenden Lamellen einen Winkel von 60 Grad bilden. Man konnte nun auf diese Art doppelt verfahren. Man konnte nämlich auf die erste Lamelle gerade gegen sich gerichtete, die zweite so legen, daß ihre zugekehrte Hälfte mehr gegen rechts liegt, und in eben demselben Sinne die dritte auf die zweite legen u. s. w., oder man konnte die zweite Lamelle auf die erste legen, daß ihre zugekehrte Hälfte gegen links zu liegen kommt und in diesem gleichsam entgegengesetzten Sinne mit der Aufeinanderlegung der Plättchen fortfahren. Im ersten Falle erhält man eine von links nach rechts ansteigende Treppe *R*, im zweiten Falle aber eine nach links ansteigende Treppe *L*. Die aufeinander folgenden Glimmerplättchen sind

durch dickflüssigen Copalirnis aneinander gehalten. Ebene Glasplatten bilden die Abschlüsse der Glimmerysteme. Die Systeme *R* und *L* verhalten sich nun, wenn eine genügende Zahl von Glimmerplättchen (4 bis 6 Umgänge sind genügend) wie rechts und linksdrehender Quarz, ja beide Systeme *R* und *L* über einander gelegt zeigen im Polarisationsapparate sogar die Airy'schen Spiralen. Ganz ähnliche Wirkungen erhält man mit zwei Apparaten, wo die Lamellensysteme unter 45 Grad zu einer rechten und linken Treppe verbunden sind. Herr Steeg hat diese Glimmercombinationen auf Wunsch des Herrn Professors E. Reusch mit grosser Präcision ausgeführt.

Wie schon Reusch in seiner Publication (Pogg. Ann. 1869, 138, 625) bemerkt, ist die Dicke der Glimmerblättchen eine solche, das der Gangunterschied der \perp zur Plattenebene durchgehenden \perp polarisirten Strahlen ungefähr $\frac{1}{8}$ Wellenlänge beträgt. Bei einem System von 36 solchen Lamellen zeigte sich für roth eine Drehung der Polarisationsebene von 150 Grad, was einer Quarzplatte von 8 Millimeter Dicke entspricht. Herr Steeg erzeugte auch Systeme von mehr als 72 Lamellen, die alle eine Dicke, welche ungefähr dem angegebenen Gangunterschiede entspricht, haben und aus derselben Glimmerplatte geschnitten sind. Es ist zu bemerken, das die Aehnlichkeit der Erscheinungen an solchen Glimmerplatten mit jenen an Quarzplatten um so grösser wird, je grösser die Anzahl der Lamellen ist und je dünner diese sind, das aber begreiflicherweise eine vollkommene Uebereinstimmung namentlich im convergirenden Lichte der Polarisationsapparate nicht erreicht werden kann. In der That hat auch Reusch gezeigt, das man umgekehrt die an solchen Systemen sich zeigenden Erscheinungen am Quarze nachahmen kann, wenn man die Quarzplatte oben und unten mit Achtel-Undulations-Glimmerplättchen bedeckt, deren Hauptschnitte unter 90 Grad gegen einander geneigt sind. Die Erscheinungen an Glimmercombinationen sind daher aufzufassen als solche von rechts- und linkspolarisirenden Quarz, der elliptisch polarisirt und analysirt wird. Ganz dasselbe zeigt sich auch für die \perp zur Achse geschnittenen Platten einachsiger Medien (Kalkspath), welche durch solche Achtel-Undulations-Plättchen Erscheinungen im Polarisationsapparate liefern wie die Nörremberg'schen Combinationen.

Dünnschliffe von Mineralien, Erzen u. s. w. enthielt die Ausstellung von Voigt und Hochgesang, Gustav Voigt in Göttingen.

Die Apparate zur Bestimmung der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes waren selbstverständlich wegen deren hoher Wichtigkeit namentlich zur Bestimmung des Zuckergehaltes in Flüssigkeiten u. s. w. reich vertreten. Einen grossen Biot'schen Apparat, mit welchem unmittelbar unter Anwendung von homogenem Lichte oder durch Beobachtung durch ein Prisma, welches die auffallenden Strahlen in ein Spectrum trennt, die Drehung an einen Theilkreise mit Nonius abgelesen werden kann, war von L. J. Duboscq in Paris (21, Rue de l'Odéon) ausgestellt. Diese Firma brachte auch ein Soleil'sches Saccharometer. Franz Schmidt & Haensch in Berlin lieferten Saccharometer nach Soleil und solche in der Modification von Ventzke, ferner den Polaristrobimeter von H. Wild. Letzterer fand sich auch bei Hermann & Pfister in Bern.

Bei der Untersuchung mittelst des Soleil'schen Saccharometers bestimmt man die Grösse der Drehung der Zuckerlösung einfach dadurch, das man die Dicke einer linksdrehenden Quarzplatte bestimmt, welche die durch die Zuckerlösung erfolgende Rechtsdrehung der Polarisationsebene aufhebt. Diese linksdrehende Quarzplatte wird erhalten, indem zwei linksdrehende passend geschnittene Quarzkeile übereinander geschoben werden, wodurch man ersichtlich, beliebig dicke linksdrehende Quarzschichten sich herstellen kann. Durch eine vorgeschobene zur optischen \perp Achse geschnittene rechtsdrehende Quarzplatte hat man es nun in der Hand, auch die Wirkungen sehr dünner linksdrehender Quarzplatten hervorzubringen, so das man jede, selbst die geringste durch Zucker hervorgebrachte Drehung aufheben kann. Man hat in dem Soleil'schen und dem ähnlich gebau-

ten Ventzke'schen Instrumente eine Art Compensation durchgeführt. Diese Compensation muß aber für alle Farben des Sonnenspektrums in gleicher Weise eintreten, und dies findet aber nur dann statt, wenn die Drehungen für die verschiedenen Farben in Zucker und Quarz proportional stattfinden, so daß, wenn eine Zuckerlösung von bestimmter Dicke das rothe Licht n Mal weniger dreht als eine Quarzplatte von bestimmter Dicke, auch jede andere Farbe, gelb, grün, blau u. f. w. n Mal weniger durch diese Zuckerschicht als durch die angegebene Quarzplatte gedreht wird. Für Rohrzucker und Quarz findet dies nun allerdings statt, wie dies die Versuche von Stefan (Wiener akademische Sitzungsberichte) nachgewiesen haben. Nicht aber findet dies Verhältniß zwischen der Drehung von Zucker und Terpentinöl statt. Man kann also nicht mit Terpentinöl, wie es versucht wurde, Zuckerlösungen untersuchen. Ebenso wenig darf man Terpentinöl und dergl. mit Soleil's Apparat in Bezug auf ihre Drehung untersuchen. Dazu eignen sich nur die Saccharometer von Biot, Mitscherlich oder Wild. Das erstere ist zu bekannt, als daß hier noch an dasselbe erinnert werden sollte. Aber bemerkt muß werden, daß wegen dem durch das Prisma erhaltenen Spectrum dieses Instrument sich besonders dazu eignet, für ganz bestimmte Farben die Drehung der Polarisationsebene zu bestimmen. Das Wild'sche Saccharometer auch Polaristrobometer genannt, bestimmt die Drehung durch das vollständige Verschwinden von mittelst eines Savart'schen Polariskopes erhaltenen Interferenzstreifen. Zwischen zwei Nikolen befindet sich nämlich die zu untersuchende drehende Substanz und ein Savart'sches Polariskop. Dieses besteht bekanntlich aus 2 unter 45 Grad gegen die optische Achse geschnittenen, etwa 20 Millimeter dicken Quarzplatten, welche so aneinander gelegt sind, daß ihre optischen Hauptschnitte aufeinander \perp stehen und zwischen gekreuzten Nikolen, wenn ihre Hauptschnitte Winkel von 45 Grad mit den Polarisationsebenen der Nikole bilden, schöne Interferenzstreifen zeigen, welche vollständig verschwinden, wenn der eine der Nikole um 45 Grad gedreht wird. Der Ocularnikol steht fest und ist mit den ebenfalls festen Savart'schen Doppelplatten so verbunden, daß deren Hauptschnitte unter 45 Grad gegen den Hauptschnitt des Nikols geneigt sind. Der auf der anderen, dem Auge abgewendeten Seite befindliche Nikol ist drehbar und wird seine Drehung an einem Theilkreise mit Nonius, bei größeren Instrumenten wegen seiner größeren Entfernung vom Auge mit einem Fernrohre abgelesen. Wendet man weißes Licht an, so verschwinden die Interferenzstreifen nie vollständig, wohl aber dann, wenn man gefärbtes möglichst homogenes Licht anwendet, für welches dann auch genau die Drehung bestimmt werden kann. Hier ist selbstverständlich gleichgiltig, nach welchem Gesetze die Drehung für die verschiedenen Farben stattfindet, und gibt es für das Instrument in Folge dessen bei der Untersuchung drehender Substanzen keine so beschränkenden Bedingungen wie beim Soleil'schen.

W. J. Hauck in Wien stellte einen Apparat zum Messen der optischen Achsenwinkel an Krystallen und ein Nörremberg'sches Polarisationsinstrument aus. Der v. Lang'sche Apparat zum Messen der optischen Achsenwinkel von optisch-zweiachsigen Krystallen ist durch seine Einrichtung so bequem in der Benützung, daß derselbe von allen Krystallphysikern bereits benützt wird. Als Polariseur und Analyseur dienen zwei Nikol'sche Prismen. Das analysirende Prisma befindet sich in einem astronomischen mit einem Fadenkreuze auf unendliche Entfernung eingestellten Fernrohre. In der Verlängerung dieses horizontal gerichteten Fernrohres befindet sich der Polariseur mit einer vor demselben angebrachten Linse. Hinter demselben stellt man einen Beleuchtungspiegel oder eine Lampe auf. Der Achse des Fernrohres parallel befindet sich ein darüber angebrachter horizontaler fixer Limbus, dessen drehbare Achse oben eine drehbare Alhidade mit Nonius, unten aber einen zum Centriren und Justiren eingerichteten sogenannten Petzval'schen Träger trägt. Die zu untersuchenden Krystallplatten werden in die Zange dieses Trägers anfangs nahezu richtig eingeklemmt, sodann aber mittelst der am Petzval-

schen Träger befindlichen Kugelschalen so vollkommen richtig gestellt, daß beim Drehen der Alhidade die beiden optischen Achsen durch den Mittelpunkt des Fadenkreuzes wandern. Bei dem von Hauck ausgestellten Instrumente ist leider der Petzval'sche Träger durch eine einfache Charnièredrehung ersetzt, was namentlich bei kleinen Krytallen den Nachtheil hat, daß man die Mitte der Platte nur zu leicht aus der optischen Achse der Fernröhre herausbringt. Bei einem von Groth (Pogg. Ann. 144. 34) beschriebenen Apparate, sonst mit dem von Lang'schen vollkommen übereinstimmend, sind die beiden Zinken der Klemme, welche die Krytallplatte zu halten bestimmt ist, nicht kantig, sondern an der einen Zinke befindet sich eine Glasplatte befestigt, welche den Vortheil bietet, daß dadurch die Krytallplatte leichter in einer fixen Lage erhalten werden kann. Um die Platte in passende Höhe bringen zu können, läßt sich der Petzval'sche Träger heben und senken und durch eine Klemmschraube befestigen. Zum Centriren dient eine horizontale Verschiebung, so daß man leicht jede Stelle der Krytallplatte in die optische Achse des Fernrohres bringen kann. Zur genauen Einstellung der optischen Achsen in den Mittelpunkt des Fadenkreuzes dient eine mit einer Klemmvorrichtung versehene Mikrometerschraube, welche eine feinere Bewegung der Alhidade und Krytallplatte gestattet. Will man den optischen Achsenwinkel in verschiedenen Flüssigkeiten bestimmen, so dient dazu ein Gefäß mit planparallelen Glaswänden, welches man auf die Bodenplatte so stellen kann, daß die Krytallplatte unter die im Gefäße befindliche Flüssigkeit eintaucht. Durch eine Lampe kann auch die Flüssigkeit im Gefäße erwärmt werden. Für verschieden große Platten verwendet auch Groth (a. a. O.) verschiedenen breite Gefäße, und lassen sich Fernrohr und Polariseur so nähern, daß sie der Krytallplatte möglichst nahe kommen. (Carl's Repertorium. III. 201.)

Das Nörreberg'sche Polarisationsmikroskop in der von Lang'schen Ausrüstung (siehe Carl's Repertorium) zeichnet sich vor allen anderen darin aus, daß der Analyseur nicht in die Messingfassung des oberen Linsensystems eingeschlossen ist, sondern sich über derselben auf- und abbewegen läßt, so daß es möglich wird zwischen dem Analyseur und dem Polariseur andere Krytallplatten (Quarzplatten und dergl.) einzuschieben und beliebig zu neigen, was namentlich bei der Bestimmung des optischen Charakters einer Substanz von Vortheil ist. Polarisationmikroskope lieferten noch W. Steeg in Homburg und Laurent in Paris.

Akustische Apparate.

Von akustischen Apparaten stellte L. J. Duboscq in Paris ein Vibrationsmikroskop mit elektromagnetischer Regulirung nach Helmholtz und eine Stimmgabel nach Lissajous mit einem Spiegel, dessen Ebene senkrecht auf die Längsrichtung der einen Zinke steht. Professor L. Jendrassik in Pest hatte einen „Klangzerlegapparat“ in der ungarischen Abtheilung gebracht.

Franz Hajek in Prag hatte eine Reihe akustischer Apparate, theilweise nach den Angaben von Professor E. Mach dortselbst, ausgestellt. Der Apparat zur Demonstration der Reflexion des Schalles besteht aus zwei congruenten elliptischen Brettern, die parallel in einer gewissen Distanz durch einen die Ränder begrenzenden Blechstreifen gehalten werden. Es wird so zwischen den Brettern ein Luftcylinder mit elliptischer Basis von sehr geringer Höhe erhalten. In dem einen Brennpunkte befinden sich zwei Metallknöpfe in kleiner Entfernung von einander, welche durch Drähte mit einem Ruhmkorff'schen Apparate oder mit der Holtz'schen Elektromaschine in Verbindung stehen, so daß man zwischen diesen Knöpfen elektrische Funken überspringen lassen kann, welche wegen ihres knisternden Geräusches nur Wellen von kurzer Wellenlänge erzeugen. Bringt man nun in den anderen Brennpunkt eine bestäubte Glasplatte, so entstehen auf derselben in Folge der Reflexion an dem elliptischen Rande Staubfiguren von großer Schärfe. Je kleiner die Funken sind, desto zarter ist die Staubfigur. Abge-

brannte Knallgas-Blasen liefern desto mehr verschwommene Figuren, je größer sie sind und je tiefer ihr Klang ist. (Pogg. Annal. 149, 424.)

Der Apparat zur Demonstration der Brechung des Schalles besteht aus zwei aus Holzbrettern gefertigten Parabelstücken, deren jedes durch einen Schnitt schief zur Parabelachse auch durch eine gerade Linie begrenzt wird. An der Begrenzungslinie legt man nun diese beiden so aneinander, daß ihre Umgrenzung eine continuirliche ist, und die geraden Schnitte müssen so geführt werden, daß die Neigungen beider Achsen gegen die gemeinschaftliche Normale der Schnittlinie dem Brechungsverhältnisse von Luft und Kohlenäure entsprechen. Ein ganz gleiches Paar solcher Bretter wurde ebenfalls gebildet und beide Paare in einer gewissen Distanz durch einen die Ränder verbindenden und den Raum nach außen schließenden Blechstreifen verbunden. Dieser so gebildete Cylinder wird nun durch eine parallel der geraden Schnittlinie nicht zu stark gespannte Membran in zwei Theile getheilt. In den einen auf diese Art entstehenden Raum wird Luft, in den andern Kohlenäure gegeben, so zwar, daß, wenn in dem Brennpunkte der einen Parabel ein Funke überspringen, oder eine Knallgasblase zur Explosion gebracht wird, die von dort ausgehenden Schallstrahlen vom Blechstreifen parallel zur Parabelachse reflectirt werden, auf die Membran gelangen und dort in das andere Medium gebrochen, von dem Blechstreifen abermals reflectirt und im Brennpunkte dieser Parabel wieder vereinigt werden. Nach den Versuchen von Mach geben die Funken keine Staubfigur im anderen Brennpunkte, da die von ihnen ausgehende Wellenbewegung zu schwach ist, um zwei Reflexionen und eine Brechung ohne Schaden zu ertragen. Selbst Knallgasblasen geben diffuse, kaum brauchbare Figuren im zweiten Brennpunkte. Deshalb hat Mach, um wie bei der reflectirenden Ellipse eine geschlossene Wellenfläche zu erhalten, einen anderen Versuch ausgeführt. Man construirt um die Punkte *A* und *B* eine Eicurve $v + \frac{5}{4}v = \text{Const.}$, so daß nicht beide Punkte innerhalb dieselbe fallen, und bringe drei solche Bretter parallel übereinander. Das mittlere ist etwas kleiner. Der Rand des mittleren und des oberen Brettes sind durch eine Membran verbunden und der Raum mit Kohlenäure gefüllt. Das mittlere und obere Brett verbindet ein Blechstreifen und zwischen dem unteren und mittleren befindet sich Luft. Der Funke überschlägt in Luft in *A*, die Schallwelle biegt um den Rand des mittleren Brettes durch die Membran in die Kohlenäure ein und erzeugt in dem Punkte *B* auf der bestäubten Glasplatte eine schöne scharfe Staubfigur. Die Figur verschwindet und es entstehen einige, jedoch nicht mehr concentrische Rippen in einem anderen Punkte *C*, wenn die Kohlenäure durch Luft ersetzt wird. (Pogg. Ann. 149, 428.)

Bei dem Apparate für die Schwingungen gestrichener Saiten sind zwei Saiten kreuzweise über einander gespannt, so daß die eine etwa in zwei Centimeter Entfernung über die andere hinweggeht. Wenn man diese Saiten gleichzeitig mit dem Bogen streicht, so erhält man in dem Ueberdeckungsfelde der beiden verschwommenen Saitenbilder ein sehr schönes, scharfes Parallelogramm, das sich langsam ändert und zeitweilig zu einer geraden Linie zusammenschrumpft. Man sieht daraus, daß, weil die Schwingungscurve für alle Phasenunterschiede ein Parallelogramm ist die Saite nur mit constanter Geschwindigkeit hin- und hergehen kann. (E. Mach, Pogg. Ann. 134, 311.)

Bei dem Apparate zu stroboskopischen Untersuchungen der Luftwellen ist eine Reihe König'scher Brenner in die Seitenwand einer Orgelpfeife eingesetzt. Macht man die Flammen sehr klein, so leuchten sie fast nur momentan periodisch auf und es lassen sich die Schwingungen der Stimmgabeln, Saiten, Pfeifen u. s. w. bei diesem Lichte sehr schön und scharf beobachten. Die Kundt'schen Staubwände sieht man auf diese Weise in einer gläsernen Orgelpfeife sehr schön hin- und herschwingen. Man kann die Luft in der Pfeife auch mit sehr schönen Querlinien überziehen auf folgende Weise. Ein Platindraht ist an der oberen Wand der horizontalen Pfeife der ganzen Länge nach durch das Rohr gezogen. Derselbe

wird mittelst eines Badeschwämmchens der ganzen Länge nach mit Schwefelsäure bestrichen, welche auf dem Drahte eine Reihe regelmässiger Tröpfchen bildet. Beim Erhitzen des Drahtes durch einen galvanischen Strom sinken nun die Tröpfchen als feine Dampflinien quer durch die Pfeife herab. Man kann auch die in die Seitenwand einer Pfeife eingefetzten Brenner mit den Spitzen durch die Seitenwand einer andern Pfeife in dieselbe quer hineinragen lassen. Tönt die erste Pfeife, so zeigen die Flammen die bekannten Erscheinungen. Tönt die zweite Pfeife, so verbreitern sich die Flammenbilder und diese schwingen nach der Länge der zweiten Pfeife hin und her. Tönen beide Pfeifen und geben sie Stöße, so erhält man den Eindruck einer Longitudinalwelle, indem die durch die zweite Pfeife oscillirenden Flammen vermöge der Wirkung der ersten immer in anderen Lagen aufleuchten. (Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1870. S. 43.)

Bei einer Syrene zu stroboskopischen Untersuchungen ist an der rotirenden Achse derselben eine Scheibe mit äquidistanten Löchern oder radialen Spalten angebracht von der gleichen Anzahl wie die Löcher der Tonscheibe der Syrene. Sieht man nun durch die Spalten der Papier Scheibe gegen einen gleichmässig rotirenden als stroboskopische Scala dienenden weissen Cylinder, der mit schwarzen Längsstreifen überzogen ist, deren Zahl und Dichte gegen das andere Ende hin rasch abnimmt, so bemerkt man die Streifen immer an jener Stelle ruhig, an welcher sie in der momentanen Schwingungszahl an der Syrene am Auge vorübergehen. Schwingende Körper mit dem Cylinder optisch zur Deckung gebracht zeigen an den Stellen, welche ihrer Schwingungszahl entsprechen, charakteristische Figuren. (Akademischer Anzeiger, 1872, S. 153.)

Hayek stellte auch noch eine phoronomische Wellenmaschine und den Mach'schen Apparat zur Demonstration des Fermat'schen Brechungsgesetzes, das das Licht bei der Brechung von einem Punkte zum anderen auf einem Wege kürzester Zeit gelange, (siehe Carl's Repertorium, 1872) aus.

W. J. Hauck in Wien brachte ausser einigen Schulapparaten auch noch Stefan's Interferenzapparat. Bei diesem Interferenzapparate dient als Schallquelle ein etwas dickeres Thermometerrohr von einem Meter Länge. Mittelfst eines Korkes ist er in eine weitere Glasröhre (Schallröhre) so gesteckt, das die eine Hälfte in der Röhre die andere ausserhalb derselben ist. Diese letztere wird mit einem feuchten Tuchlappen in longitudinale Schwingungen versetzt, und bringt somit die erstere, an deren Enden eine auf der Längenrichtung senkrecht stehende ohne Reibung in der weiten Röhre bewegliche Korkscheibe angebracht ist, die Luft in der Röhre in Schwingungen. Durch ein eingestreutes Pulver kann nun diese Luftbewegung, wie von Kundt gezeigt wurde, nicht nur in der weiten Röhre, sondern in allen an diese gefügten Röhren beobachtet werden. Beim Apparate von Stefan sind zwei T-förmige Röhren durch zwei über ihre Querarme verschiebbare U-förmige Röhren verbunden. Der Ausläufer der ersten T-förmigen Röhre steht mit der oben genannten Schallröhre in unmittelbarer Verbindung, während der Ausläufer der zweiten mit einer gleichweiten Röhre (Interferenzröhre) durch Kautschuck oder Kork verbunden ist. Das andere Ende dieser Röhre kann frei oder durch einen Korkstopfen verschlossen sein. Die Schallbewegung, die von der Schallröhre ausgeht, wird nun durch die U-förmigen Röhren in zwei Zweige getheilt, welche Zweige dadurch, das man die U-förmigen Röhren gleich oder ungleich tief in die Querarme der T-förmigen Röhre schiebt, gleich oder ungleich sind. Die Schallbewegungen der Zweige gehen nun durch den Ausläufer der zweiten T-förmigen Röhre in die angefetzte Glasröhre, setzen sich dort zu einer resultirenden Bewegung zusammen, welche durch eingestreutes Pulver sichtbar gemacht werden kann. Ist zwischen den beiden Zweigen kein Längenunterschied oder ein solcher von einer ganzen Anzahl Wellenlängen, so erhebt sich das Pulver lebhaft in Schichten, ist dieser Längenunterschied aber eine ungerade Anzahl halber Wellenlängen, so bleibt das Pulver ruhig liegen. Die Schallröhre und die Interferenzröhre sind horizontal und gerade übereinander, die beiden

U-förmigen Röhren und die Querarme der T-förmigen sind also in einer Vertical-ebene. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 56. 561.)

Meteorologische Instrumente.

Unter den meteorologischen Apparaten ragen vor Allem die selbstregistrierenden, jetzt schon auf einer grossen Zahl von meteorologischen Centralobservatorien gebrauchten Instrumente von Hasler und Escher in Bern hervor. Wir finden unter ihnen in ausgezeichneter Ausführung einen Anemo-Ombrographen, einen Barograph nach Wild, einen Thermo- und Hygrographen und andere. Solche selbstregistrierende Apparate finden wir bei den ebenfalls rühmlichst bekannten Firmen. Amsler-Laffon in Schaffhausen und M. Hipp in Neuenburg (Schweiz), welche letztere unter Anderem einen Barometrographen mit doppelter Vidy'scher Aneroidkapsel ausstellte. Einen ähnlichen solchen Apparat, jedoch noch mit Markierung durch einen Bleistift, brachte L. Bréguet in Paris. In der Rotunde war ein registrierender Barometrograph mit Aneroidkapsel von Pillischer in London aufgestellt. Photographische Darstellungen eines Unifilarmagnetometers und eines Inclinatoriums, ferner von photographisch registrierenden Instrumenten und zwar eines Magnetometers, eines Thermometers und eines Barometers, sowie Photographien von Sonnenflecken und seine Annalen stellte das Observatorium des Infanten D. Luiz in Lissabon aus. José de Arcy y Jurados lieferte in Zeichnungen gegebene Projecte zu einem Barometrographen und Thermometrographen. Edelmann M. Th. in München exponirte ein schön ausgeführtes Magnetometer für absolute erdmagnetische Beobachtungen. Die durch ihre vorzügliche Arbeit bekannte Firma L. J. Kapeller in Wien stellte ein Normalbarometer nach Fortin, ein Normal-Heberbarometer mit Mikroskopablese, Reise-Heberbarometer von bekannter compendioser und bequemer Form und Behandlungsweise, endlich Psychrometer und Thermometer in den verschiedensten Grössen und Formen aus. Dr. H. Geisler in Bonn, der bekannte Meister in der Behandlung des Glases, lieferte Thermometer, Psychrometer nach August und Hygrometer nach Daniell und Geisler.

Die Genfer Gesellschaft zur Ausführung physikalischer Apparate stellte Haarhygrometer aus. Dergleichen Hermann & Pfister in Bern, welche ihre Instrumente wegen der sorgfältigen Behandlung der Haare, welche die Uebelstände jener der gewöhnlichen Instrumente nicht besitzen sollen, empfehlen. Dieselbe Firma stellte Maximum- und Minimumthermometer nach dem Principe der bimetallicischen Lamellen aus. De Hennault J. B. & Sohn in Fontaine l'Evêque, Hennegau in Belgien, brachte einen Windmesser mit Chronometer, Anton Ponce in Turin einen mechanischen Meteorographen nach den Angaben der Astronomen P. F. Denzo und Professor J. Cicero in Palermo ein Anemometer.

MAGNETISCHE UND ELEKTRISCHE APPARATE.

(Gruppe XIV, Section 2.)

Bericht von

DR. A. VON WALTENHOFEN,

Professor in Prag.

Wir geben in gedrängtester Kürze einen Ueberblick der bemerkenswertheften Ausstellungsobjecte aus dem Bereiche der magnetischen und elektrischen Apparate mit Ausschluss des Telegraphenwesens. Auch die elektrischen Uhren und Chronofkope sind in der Regel anderen Abtheilungen dieses Berichtes vorbehalten geblieben, mit Ausnahme von einigen wenigen Apparaten der besagten Art, welche auch in diesem Referate nicht ganz unerwähnt bleiben konnten. — Die Reihenfolge der Länder entspricht dem officiellen Generalkataloge. Die Namen der Aussteller eines jeden Landes folgen in alphabetischer Ordnung.

England. J. L. Pulvermacher, London und Paris. Seine bekannten kräftigen elektrischen Ketten in verschiedenen Formen und schöner Ausführung.

Siemens brothers, London. Galvanometrische Präcisions-Instrumente und elektrotechnische Apparate von rühmlichst bekannter Solidität und Schönheit in der Ausführung. — Diverse Galvanometer, Widerstandsinstrumente und dergleichen; siehe bei Siemens & Halske (deutsches Reich). — Tiefsee-Photometer. Glaskapseln, welche lichtempfindliche Papiere enthalten, in einer Büchse verpackt, werden durch eine elektromagnetische Ausrückung der Reihe nach in verschiedenen Tiefen auf bestimmte Zeit der Lichteinwirkung exponirt. — Tiefsee-Thermometer. Von zwei gleichen Spiralen, deren Widerstände sich bei gleicher Temperatur an der Wheatstone'schen Brücke das Gleichgewicht halten, wird die eine in das Meer verfenkt, während sich die andere in einem Wasserbade befindet, dessen zur Widerstandsausgleichung erforderliche Temperatur jene der unterfuchten Meerestiefe angibt. — Das durch neuere Versuche (Dingler, Band 208) vorzüglich bewährte C. W. Siemens'sche Widerstandspyrometer. Platindraht auf feuerfestem Thoncylinder, mittelst eiserner Röhre der zu messenden Hitze ausgesetzt, erfährt eine die Temperatur anzeigende Widerstandsänderung. Messung durch Zweigströme am sogenannten Differentialvoltmeter. Resultat bequem aus Tabellen zu entnehmen. (Dingler, Band 201.)

Portugal. Gewerbeinstitut in Lissabon. Mehrere schön gearbeitete bekannte Apparate; darunter ein Foucault'sches Pendel mit elektromagnetischem

Antriebe von Silva Pinto, Präparator des Institutes. — Graphische Darstellung erdmagnetischer und anderer Beobachtungen am Observatorium des Infanten D. Luiz in Lissabon. — Eine gleichfalls ausgestellte elektrische Uhr bleibt einer anderen Section dieses Berichtes vorbehalten.

Frankreich. Administration des lignes telegraphiques. — E. Barbier à Paris. Die Leclanché'sche Kette in verschiedenen Formen, besonders für telegraphische Zwecke eingerichtet. — Boulay & Comp. à Paris. Elektromagnetische Motoren (System Dumoulin-Froment) in verschiedenen Größen; elektrotherapeutische und Ruhmkorff'sche Apparate. — P. Dumoulin-Froment à Paris. „Electromoteur à rotation immédiate“, größeres sehr schön ausgeführtes Modell. (Construction bereits bekannt.) — E. Vinay à Paris. Widerstandscalren mit Stöpselschalter, Siemens'sche Form. — Der telegraphische Blitzableiter von Digney frères & Comp.; die elektrischen Uhren von Deschiens und Dumoulin-Froment; die Telegraphenmaterialien von Bonis, Legay u. f. w. sind Gegenstand einer anderen Section dieses Berichtes.

L. Bréguet, Paris. Der vielbesprochene Jamin'sche Blättermagnet. Fünfundvierzig dünne, nach der Breitseite gebogene magnetisirte Stahllamellen zu einem an beiden Schenkeln armirten Magazine vereinigt, im Uebrigen durch nicht magnetische Zwischenlagen getrennt. Das Gewicht des Magneten soll 50 und die Tragkraft 500 Kilo betragen, also ungefähr das Vierfache von der nach der Haecker'schen Formel berechneten Tragkraft. — Magnetinductoren, theils für Telegraphensignale, theils zum Minenzünden (durch Funken) eingerichtet. Stahlmagnete mit Eisenkernen armirt, in deren Umwindungen das Abreißen eines vorgelegten Ankers (durch Niederdrücken eines Tasters) einen Strom inducirt, der entweder selbst zum Zeichengeben dient oder dessen Extracurrent bei den mit entsprechender Umschaltung versehenen Minenzündern die Funken gibt. — Zwanzig-elementige Polarisationsbatterie mit Wippe. Bleierne Elektroden in verdünnter Schwefelsäure in Doppelzellen mit Diaphragma. — Magnetoelctrischer Rotationsapparat nach Gramme. Ein kleineres Modell und ein größeres, mit Dampfmaschine betrieben, in der Maschinenhalle. Der Grundgedanke der Construction ist gewissermaßen die Umkehrung des dem Kravog'schen Motor zu Grunde liegenden Principes. Ein zwischen den Polen eines magnetischen Magazins rotirender eiserner Ring (aus weichem Eisendraht gefertigt) bildet den gemeinschaftlichen Eisenkern eines Systemes von Inductionspiralen, welche, auf den Ring gewickelt, mitrotiren und deren Drahtenden an der Achse mit den Elektroden des Apparates in entsprechende Verbindung treten. (Vergleiche Leipziger Jahrbuch der Erfindungen 1871.)

Duboseq, Paris. Seine treffliche elektrische Lampe in rühmlichst bekannter solider und eleganter Ausführung.

Gaiffe, Paris. Elektrotherapeutische Apparate von anerkannter Vorzüglichkeit. Batterien, Inductoren (Schlittenapparate und Rotationsapparate), nebst den verschiedenartigsten Hilfsgeräthschaften; Alles in sehr hübscher Ausführung.

Schweiz. Die Chronoskope und elektrischen Uhren von Hasler & Escher in Bern und von M. Hipp in Neuenburg sind Gegenstand anderer Sectionen dieses Berichtes.

Italien. Dr. Antonio Costa Saja, Messina. „Dinamometro magnetico“. Apparat zur Demonstration der Fundamentalgesetze des Magnetismus. Das freie Ende einer am anderen Ende horizontal befestigten magnetisirten Stahlfeder trägt einen kleinen, auf verticaler Scala spielenden Zeiger und wird der Einwirkung eines in geeignete Lage gebrachten Magnetstäbchens ausgesetzt. Die Feder erleidet dadurch an der Scala abzulesende Biegungen, welche die wirksamen Kräfte vergleichen lassen und sowohl das Coulomb'sche Gesetz, als auch die Vertheilung des Magnetismus in einem Stabe nachzuweisen gestatten.

Conte Antonio Roncali, Bergamo. Der in der Ausstellungszeitung vom 22. Juni von Pisko bereits beschriebene Melograph, welcher ein Musikstück, während es gespielt wird, mittelst eines elektrochemischen Registrierapparates niederschreibt.

Dänemark. A. Rasmussen, Kopenhagen. Elektrotherapeutische Kohlenzink-Batterie mit einer Flüssigkeit (Tauchbatterie mit Batteriewähler). — Patent-Inductionsapparate. Ruhmkorff'sche Form mit Auszugsregulator; verschiedene Größen.

Belgien. J. Jaspar, Lüttich. Kohlenlicht-Regulatoren, theils mit verticaler, theils mit horizontaler Bewegung.

Der Chronograph Le Boulengé und die elektrischen Uhren von Jaspar und von A. Gérard bleiben anderen Sectionen dieses Berichtes vorbehalten.

Niederlande. F. W. Funckler, Harlem. Großer Magnet. Die Funckler'schen Magnete zeichnen sich bekanntlich durch außerordentliche Tragkräfte aus. (Referent überzeugte sich wiederholt, daß dieselben die nach der Haecker'schen Formel berechneten weit übertreffen. Vergleiche das über Jamin's Blättermagnet Gefagte.) — Magnetoelektrische Rotationsmaschine. Magazin aus mehreren nach der Breitseite gebogenen Lamellen mit gemeinschaftlichen Armaturen bestehend, zwischen welchen ein Inductor nach Art des Siemens'schen Ankers rotirt.

Gebrüder van Wetteren, Harlem. Kleiner dreilamelliger Magnet (Gewicht nicht angegeben) mit angeblich 33 Kilo Tragkraft.

Deutsches Reich. A. Bornhardt, Braunschweig. Elektrische Patentzündmaschine. Kleine Hartgummischeibe mit Pelzwerk gerieben ladet einen Condensator. Schlagweite soll bei günstiger Luftbeschaffenheit vier Centimeter betragen. Nicht wesentlich verschieden von den bekannten Constructionen C. Winter's (Glascheibe) und Baron Ebner's (Hartgummischeibe); übrigens hat dieses Sprengverfahren gegenüber den Inductionszündern kaum mehr eine Zukunft.

W. Broecking, Hamburg. Sogenannte „sympathetische Pendeluhrn“. Ausstellungsobjecte von hervorragender Bedeutung in ihrer Art. Elektrische Uhren nach dem Jones'schen Systeme. Mit Krillé'schem Queckfilberunterbrecher verfehene Hemmung der Normaluhr bewirkt durch Stromschluß stete Ausgleichung kleiner Gangdifferenzen des mit dem Pendel der Normaluhr nahezu gleichschwingenden Pendels der Nebenuhr, indem letzteres eine horizontale Magnetisierungs-spirale trägt, die durch beiderseits hineinragende, außerhalb befestigte Stahl-Magnetstäbe, mit einander zugekehrten gleichnamigen Polen, bei vorilendem Gange in ihrer Bewegung mehr verzögert als beschleunigt wird und umgekehrt. Das System kann entweder mit Wechselströmen bei Secundenschluß mittelst Doppelunterbrecher oder mit gleichfönnigen Strömen bei Zweifecunden-Schluß mittelst einfachen Unterbrechers eingerichtet werden. Condensator für Extraströme, um Oeffnungsfunken unschädlich zu machen. Solche Uhren an der Sternwarte Greenwich in Verwendung; die ausgestellten, mit zwei Meidinger-Elementen betrieben, seit Eröffnung der Ausstellung in übereinstimmendem Gange. — Airy's elektromagnetische Correctionsvorrichtung für das Normalpendel zur Zeit dieses Referates noch nicht ausgestellt.

M. Th. Edelmann, München. Trefflich gearbeitete Meßinstrumente größtentheils eigener Construction. — Sein Compensations-Galvanometer. Durch die Verdrehung eines Magneten wird die durch den zu messenden Strom abgelenkte Magnetnadel wieder in ihre Ruhelage zurückgebracht. Stromstärke proportional dem Sinus des Drehungswinkels des Magneten. — Sein Variationsdeclinatorium. Schwerer Marmorfuß, in dessen Mitte ein cylindrischer Dämpfer.

Spiegelgehäuse. Fadensuspension mit Geradführung. Der Vortheil der Construction liegt darin, daß Alles, was magnetisch fein könnte, wegen centrischer Anordnung um die Magnetonadel nicht störend einwirken kann. — Sein absolutes Galvanometer für Messungen nach Weber. Drahtrollen auf massiver getheilter Schiene mit guter Führung verschiebbar. Verstellbarer Dämpfer. — Sein Magnetometer für absolute erdmagnetische Bestimmungen nach Gauss. Ablenkungsschiene mit trennbarer Spiegelbouffole. Einfach und übersichtlich angelegtes Magnetometer, für Vorlesungsversuche und praktische Uebungen geeignet, zugleich als Präcisionsinstrument verwendbar. Ein schon sehr verbreiteter Apparat. — Sein Bifilar für absolute Strommessungen nach Weber. Feste Rolle und Bifillarrolle mit oberer und unterer Suspension. Jene trägt einen Spiegel, um den Torsionswinkel ebenfalls mit Spiegelableseung bestimmen zu können. Halbkugeln zum Schutze der Bifillarrolle gegen Luftzug. — Wiedemann's Spiegelgalvanometer nach Edelmann's neuester Construction für physikalische und physiologische Strommessungen. Compensator-magnet in jeder Richtung mit grober und feiner Bewegung. Spiegelgehäuse zum Objectivdarstellen. Verstellbarer Dämpfer, dessen Hälften durch rechts- und links-gängige Schrauben verschiebbar. — Edelmann's Ablesefernrohr für Spiegelinstrumente. Bequemes Instrument, welches schon vielfach Eingang gefunden hat. — Beetz' constante Batterien für medicinische Zwecke. Tauchbatterien, eine vier- und zwanzigelementige in zwei Reihen und eine zwölfelementige in kreisförmiger Anordnung. In engen Gläsern (wie jene der Pincus-Kette) oben ein nicht amalgamirter Zinkstab; unten eingeschmolzener Platindraht (Zuleiter) umgeben mit Braunstein und Kohle. Füllung Salmiaklösung. Haltbarkeit soll sehr groß sein, über 1½ Jahre ohne Frischfüllung. (Siehe auch bei Heller.) — Beetz' Feder-schlüssel. Hilfsgeräthschaft zur Messung der Kettenwiderstände nach der Beetz'schen neuen Methode. — Beetz' Vibrationschronograph. Allgemeines Princip bereits bekannt. Specielle Einrichtung in der Hauptsache folgende. Ein längs Prismaführung mit freier Hand zu ziehender Schlitten trägt eine tönende Stimmgabel. Dieselbe zeichnet ihr Phonautogramm auf einer beruften, auf ebener Blechtafel vorbereiteten gefärbten Collodiummembran. Anfang und Ende der Bewegung, deren Dauer gemessen werden soll, bewirken durch Stromunterbrechung Oeffnungsfunken eines Inductoriums, welche, zwischen Schreibstift und Schreibblech über-schlagend, das Collodium durchbrechen und die Zeitmarken abgeben. — Edelmann's Fallapparat. Ein zur Demonstration der Zeitbestimmung des freien Falles durch das Beetz'sche Chronoskop sehr geeigneter, sinnreich construirter Apparat, dessen Erklärung jedoch ohne Zeichnung nicht in der hier erforderlichen Kürze gegeben werden kann. Befagter Chronograph und Fallapparat sind auch sehr instructive Vorlesungsapparate.

Dr. H. Geisler, Bonn. Seine rühmlichst bekannten Röhren verschiedenster Form in reicher Auswahl und kunstvoller Ausführung. Darunter auch die für den Unterricht lehrreichen und zugleich von der hohen Leistungsfähigkeit der Quecksilber-Luftpumpen Zeugniß gebenden Vacuumröhren, in welchen selbst zwischen ganz nahe stehenden Elektroden keine Entladung mehr übergeht.

F. Heller, Nürnberg. Einige hübsche elektrotherapeutische Apparate. — Großplattige constante galvanokaustische Batterie von sechs Elementen mit Pachytrop-Construction des Letzteren, jener von Wasmuth ähnlich. Dreißig-elementige Beetz'sche Batterie. (Siehe bei Edelmann.) Elemente zur Erzielung geringerer Gebrechlichkeit so abgeändert, daß die Platindrähte nicht unten eingeschmolzen sind, sondern ein isolirter Zuleitungsdraht von oben (ähnlich wie beim Pincus-Elemente zum Silber) eingeführt ist, der einen unten angelötheten Platindraht trägt.

Gebrüder Mittelstrafs, Magdeburg. Neuconstruirte Blitzableiter-Spitzen mit Platinaufsatz (Dingler, Band 208). — Neun- bis zwölfmal geflochtene Kupferdraht-Seile. — Sehr compendiöse Tascheninductoren bis auf 24 Thaler

per Dutzend herab. — Kleine Funkeninductoren (Mignon-Bobinen) zu 40 Thaler per Dutzend.

A. Rodler's Nachfolger Dr. Albert Leffing, Nürnberg. Schöne, künstliche Kohle, Gaskohle und Thonzellen für galvanische Elemente in den verschiedensten Dimensionen.

Siemens & Halske, Berlin. Galvanometrische Präcisionsinstrumente und elektrotechnische Apparate von rühmlichst bekannter Solidität und Schönheit in der Ausführung. — Gauss'sche Tangentenbouffole mit Ring und beliebig zu schaltenden Drahtkreifen auf messingnem Dreifuße. — Compendiöses Differentialgalvanometer, zugleich als Sinusbouffole eingerichtet. — Die bekannte Sinus-Tangentenbouffole, besonders als Sinusbouffole empfehlenswerth. — Das Werner Siemens'sche Universalgalvanometer, zugleich als Sinusbouffole, Widerstandsbrücke und Du Bois'scher Compensator eingerichtet. — Genaue Copien der Quecksilber-Einheit und die bewährten Widerstandscalen verschiedener Ausdehnung mit Stöpfelschaltung. — Praktisch bewährte, compendiöse Widerstandsbrücken (mit Transportkasten) zur Messung sehr großer und sehr kleiner Widerstände nach der Kirchhoff'schen Verallgemeinerung des Wheatstone'schen Parallelogrammes. — Neue Widerstandsbrücke, zugleich mit Rheochord für kleinere Unterabtheilungen und zur Messung von Kettenwiderständen nach der neuen Werner Siemens'schen Methode. — Aperiodisches Spiegelgalvanometer. Magnetnadel, einem durch zwei symmetrisch parallele Schnitte erhaltenen Glockensegmente ähnlich. Kugelförmiger Dämpfer zwischen den beiderseits aufzuschraubenden und leicht abnehmbaren Drahtrollen. Ueber die Zweckmäßigkeit der für Nadel und Dämpfer gewählten Constructionsverhältnisse gibt die Gauss-Du Bois'sche Theorie der aperiodischen Bewegung gedämpfter Magnete Aufschluss. (Du Bois Reymond, Berliner akademische Monatsberichte, Jahrgang 1869, Seite 833 bis 835; siehe auch Jahrgang 1870.) Die beschriebene Form der Nadel bedingt insbesondere ein verhältnißmäßig kleines Moment, um den aperiodischen Zustand ohne Aftasrung (wie z. B. durch den Hauy'schen Magnetstab) herbeizuführen. Die Vorzüge aperiodischer Nadeln überhaupt machen sich vornehmlich beim Poggendorff'schen Compensationsverfahren und bei der Wheatstone'schen Brückenmethode fühlbar. Die Hemmung der Schwingungen, die man mehrfach durch in Oel oder Wasser tauchende Anhängel der Magnetnadel zu erreichen sucht, ist viel einfacher und vollkommener durch den aperiodischen Zustand erzielt und die auf diesen Zustand bezüglichen Formeln gestatten weitere wichtige Anwendungen zur relativen Messung der Integralwerthe kurz dauernder Ströme und zur Messung kleiner Zeiträume nach der Pouillet-Helmholtz'schen Methode. (Du Bois Reymond, l. c. 1869, Seite 851 und 852.) — Aperiodische Bouffole mit Nadel auf Spitze. — Das Werner-Siemens'sche, nicht allgemein in seiner wahren Gestalt bekannte Chronoskop zur Messung von Schußgeschwindigkeiten. Das Projectil schließt an bestimmten Stellen des Laufes, wo zu diesem Zwecke Drähte isolirt eingeführt sind, die Schließungskreise je einer Leydener Flasche, deren Funke, von einem festen Stifte auf die berufste Mantelfläche eines mittelst Chronometerwerk rotirenden Cylinders überspringend, die betreffende Zeitmarke abgibt. — Magnetoelektrischer Distanzmesser (Ortsbestimmer, Torpedofucher). Das Schiff wird von A aus anvisirt und die Parallele zur gleichzeitig von B aus gemachten Visur durch eine dem Inductions-Telegraphen ähnliche Einrichtung von einem Indicator in A angegeben. Auf diese Art wird bei bekannter Standlinie auf einem Situationsplane (Netz) das den Ort des Schiffes bestimmende Dreieck festgelegt. — Die dynamoelektrischen Minenzünder für Funken und für Glühen mit Siemens'schem Anker. Die Stahlmagnete in dem früheren Siemens'schen magnetoelektrischen Apparate durch Elektromagnete ersetzt, deren Windungen die vom rotirenden Anker erzeugten mittelst Commutator gleichgerichteten Wechselströme durchlaufen. Anfangs nur schwache Spuren von Magnetismus und entsprechend schwache Ströme, die sich aber bei fortgesetzter

Thätigkeit des Apparates bis zu einem Maximum verstärken. Kreislauf des Stromes durch Contactfeder kurz geschlossen erhalten, nach deren Aufhebung der nach zwei Umdrehungen der Kurbel zur vollen Entwicklung gekommene Strom in die nunmehr eingeschaltete Leitung übergeht. (Princip der dynamoelektrischen Maschinen, die man auch rückwirkende Inductionsmaschinen nennen könnte, fast gleichzeitig von Siemens, Wheatstone und Wild in England zuerst publicirt) — Dynamoelektrische Maschinen verschiedener Größe nach dem System von v. Hefner-Alteneck. Vier der Länge nach bewickelte Eisenplatten bilden, durch entsprechende Armaturen verbunden, zwei mit gleichnamigen Polen gegenüberstehende Elektromagnete, innerhalb deren als Inductor ein gleichfalls der Länge nach bewickelter Blechcylinder (Neufilber) um einen eingeschlossenen, feststehenden Eisenkern rotirt. Es wird so die bei der Bewegung rotirender Anker stattfindende Kraftverschwendung und nachtheilige Erwärmung vermieden. In der That ist die in der Maschinenhalle aufgestellt gewesene dynamoelektrische Lichtmaschine mit Dampftrieb wohl die erste, welche die Erzeugung des elektrischen Lichtes im Großen nicht nur auf Stunden, sondern in beliebiger Dauer auszuhalten vermag und dabei überdies einen bis jetzt unerreichten Wirkungsgrad darbietet. — Diverse elektrische Lampen, Batterie-Elemente, Galvanoskope, darunter das neue, fogenannte Haarnadel-Galvanoskop für kurze Ströme, Schiffsgalvanometer und vieles Andere.

Dr. Emil Stöhrer, Dresden. Elektrotherapeutische Apparate in bekannter schöner und vorzüglicher Ausführung. — Sogenannter Universalapparat für Inductions- und constanten Strom mit Quecksilber-Unterbrecher und Regulirung für jeden Strom; Du Bois'scher Schlitten. — Stationärer Inductionsapparat und transportable Inductionsapparate. — Neuer Inductionsapparat mit geschlossener Batterie für bequemen Transport — Neuer Doppelapparat für Inductions- und constanten Strom mit Umschalter u. f. w. — Handbatterie für „constanten Strom“ und Elektrolyse; galvanokaufische Batterie u. f. w. — Ein Agometer („Rheostat“) mit Zinkvitriol als Leiter.

Stöhrer jun., Leipzig. Schöner großer Funkeninductor mit verticalem aus 800 horizontal gewickelten Spiralscheiben (sogenannten tellerförmigen Drahtlagen) aufgebautem Inductorium. — Drahtlänge 12.000 Meter. Condensator aus 60 mit Stanniol belegten Hartgummiplatten. Quecksilberunterbrecher. Schlagweite angeblich 30 Centimeter. Eine instructive Beigabe ist eine der besagten Drahtlagen auf Glasplatte. — Hankel's bekanntes Elektrometer in schöner Ausführung. — Stöhrer's fogenannter „Erreger“; kleine Scheibenmaschine mit Handhabe, Kurbel und Conductor. Sowohl zum Erregen von Influenzmaschinen, als auch zu den elektrischen Fundamentalversuchen. — Elektromagnetischer Registrirapparat zur Beobachtung des Wachstums der Pflanzen. —

Oesterreich und Ungarn. Fr. Batka, Prag. Apparat zur Demonstration der neuen Blitzableiter-Theorie von Professor Zenger. Zwei übereinanderstehende Elektroskope, deren Conductoren durch Bügel leitend verbunden sind. Wird dem oberen Electricität zugeführt, so gibt nur das untere einen Ausschlag. Instructiver Vorlesungsversuch, der jedoch die Zweckmäßigkeit der schon öfter vorgeschlagenen Blitzableiter ohne Spitzen nicht beweist.

F. Hájek, Prag. Unter den schönen und sinnreichen Apparaten von Professor Mach, welche Hájek zur Ausstellung brachte, befindet sich auch ein Elektroskop zur Demonstration des Sitzes der Electricität auf der Oberfläche. (Beschrieben in Carl's Repertorium, Band 6.)

W. J. Hauck, Wien. Schön gearbeiteter, sehr großer diamagnetischer Apparat mit horizontal und vertical verstellbarer Wage, Aufhängungsvorrichtung und Einrichtung zur Drehung der Polarisationsebene u. f. w. — Sehr gut wirkendes Zamboni'sches Pendel durch zwei auf einander senkrechte horizontale Bewe-

gungen bequem zwischen den Säulen einzustellen; und andere hübsch ausgeführte Apparate vornehmlich für Unterrichtszwecke.

J. Kravogl, Innsbruck. Große elektromagnetische Maschine, ausgeführt von Gebrüder Kravogl & Lang. In größeren Dimensionen, 75 Centimeter Raddurchmesser, wesentlich so construirt wie der 1867 in Paris ausgestellte vom Referenten untersuchte Radmotor von etwa 30 Centimeter Durchmesser (gegenwärtig im physikalischen Cabinet des Wiener Polytechnicums), welcher alle bisher construirten elektromagnetischen Maschinen an Wirkungsgrad (Verhältniß des Nutzeffectes zum theoretischen) weit übertroffen hat. (Dingler. Band 183.) — Das Arbeitsmaximum des von F. Kiechl untersuchten und beschriebenen großen Modelles (Innsbrucker Gymnasialprogramm 1870) beträgt 3·6 Meterkilo und entspricht 18·8 Procenten des theoretischen Effectes.

Siegfried Marcus, Wien. Sehr schön gearbeiteter magnetoelektrischer Rotationsapparat zur Erzeugung des elektrischen Lichtes in verdünnten Gasen (Geißler'schen Röhren) geeignet. — Die bekannten, trefflich bewährten Minen-Zündapparate. (Sehr compendiöse Magnetinductoren mit rascher Ankerbewegung durch Federauslösung. Siehe Ausstellungsbericht 1867.) — Vorzügliche Ruhmkorff'sche Apparate. — Seine bekannte Thermofäule.

Franz Noë, Wien. Ausgezeichnete Thermofäulen neuester Construction, theils mit Gas-, theils mit Weingeist-Heizung, in fünf verschiedenen Formen Allen bisher construirten Thermofäulen an Wirkung und Dauerhaftigkeit weit überlegen; Einrichtung ohne nasse Kühlung sehr bequem; wegen Kleinheit der Elemente sehr compendiös und durch Pachytrop für verschiedene äußere Widerstände leicht umzuschalten. (Dingler, Bände 200 und 205.) — Zusammenfassung der Legirungen noch nicht publicirt. Die ersten Thermofäulen, welche auch schon eine technische Anwendung in größerem Maßstabe gefunden haben (z. B. Galvanoplastik von Tröltzsch & Hanfmann in Weissenburg).*

Physikalisches Cabinet der Universität Wien. Professor V. v. Lang's Spiegelgalvanometer. Gestattet innerhalb gewisser Grenzen einen beliebigen Grad der Dämpfung und der Astasie mit Leichtigkeit herzustellen und kann sowohl mittelst Fernrohr, als auch objectiv, das ist als Reflexionsgalvanometer (Du Bois Reymond; W. Thomson) verwendet werden, weshalb es sich für Unterrichtszwecke besonders eignet, zumal seine Einrichtung auch die Herstellung des aperiodischen Zustandes (siehe bei Siemens & Halske's Spiegelgalvanometer) ermöglicht. Das Instrument entspricht, wie wir hören, recht gut seinem Zwecke.

C. Satori, Wien. Elektrische Zündmaschine. Der Döbereiner'sche Glockenapparat setzt ein Kupferzink-Element unter verdünnte Schwefelsäure und der Strom bewirkt das die Entzündung des Gases vermittelnde Drahtglühen. — Sein bekanntes Zinkkohlen-Element (ohne Diaphragma in verdünnter Schwefelsäure) in verschiedenen verbesserten Formen. — Eine Batterie derartiger Elemente mit Verschlussdeckeln und Gasabzug. — Neuestens patentirtes, constantes Eisenkohlen-Element, beziehungsweise mit Lösungen von Salmiak oder Kochsalz und doppelt chromsaurem Kali nebst Glaubersalz gefüllt. Kohle von kleinen Kohlenstücken umgeben. — Alles recht hübsch und praktisch ausgeführt.

F. Steflitschek, Wien. Mehrere bedeutendere Apparate bekannter Construction (Ruhmkorff'scher Inductor, Leyfer'sches Magnetometer, Coulomb'sche Drehwage u. f. w.).

* Die erfreulichen Fortschritte der Thermolectricität in Oesterreich wurden wesentlich gefördert durch die kaiserliche Akademie, welche nicht nur die früher geheim gehaltenen Marcus'schen Legirungen durch Votirung einer Entschädigungssumme für die Oeffentlichkeit erwarb, sondern auch Noë's Arbeiten subventionirt, deren Resultate eine praktische Verwertung der Thermolectricität nicht nur in Aussicht stellen, sondern zum Theile bereits verwirklicht haben.

C. Winter, Wien. Seine bekannten ausgezeichneten Elektrifirmaschinen. Kräftige Influenzmaschine (nach Holtz) mit Ladungsmaschinen und dünnem, röhrenförmigem Condensator für hohe Spannung. — Die bereits bekannte Minenzündmaschine (vergl. A. Bornhardt, deutsches Reich). — Polychromische Lichtenberg'sche Figuren und vieles Andere.

Jedlik, Professor, Pest. Zwei fogenannte „Elektricitätspannende Batterien“, eine mit 4 horizontalen und eine mit 8 verticalen Systemen von dünnen, röhrenförmigen Leydenerflaschen. Jedes System besteht aus einem Bündel solcher Flaschen in einem Glascylinder mit Conductoren für die zusammengehörigen Belegungen. Die Systeme empfangen mittelst des fogenannten „Austheilers“ ihre Ladung von der Maschine und werden sodann durch einen Umschalter à la batterie verbunden und zugleich entladen. Der Apparat soll compacte Funken bei großer Schlagweite geben.

Wir müssen an dieser Stelle auch der Influenzmaschine von Professor Dr. A. Toepler in Graz gedenken, welche, obgleich in Gruppe XXVI ausgestellt, doch ihrer hervorragenden Wichtigkeit wegen unter den elektrischen Apparaten nicht unerwähnt bleiben kann. — Mit Benützung der Thatfache, daß eine leitende Belegung eine viel stärkere Ladung annimmt, wenn sie von einer gleichnamig elektrischen Isolatorfläche umgeben ist, wurde eine äußerst vortheilhafte Vereinigung des durch selbstthätige Erregung und große Unabhängigkeit von der Luftbeschaffenheit ausgezeichneten Toepler'schen Ladungssystems (Leiterflächen mit Contactfedern) mit dem durch hohe Spannungen ausgezeichneten Holtz'schen (Isolatorflächen und Saugkämme) erzielt, indem ersteres den Proceß durch Verstärkung der von vorneherein stets vorhandenen, verschwindend kleinen Ladungen einleitet und letzteres denselben durch die auch die Isolatorflächen elektrisirende Spitzenwirkung bis zu Spannungen fortsetzt, welche eine selbst das doppelte Intervall der Metallbelege erreichende oder übersteigende Schlagweite ermöglichen. — Zwischen zwei festen Scheiben zwei große sichelförmige theilweise aus Metall und geharztem Papier bestehende Belege. Rotirende Scheibe mit sechs entsprechend angebrachten Metallbelegen. Zu den festen Belegen führen die beiden „Ladungsconductoren“, deren Contactfedern über Hervorragungen der beweglichen Belege gleiten. Die beiden zur Funkenstrecke führenden „Nutzconductoren“ und der verstellbare „diametrale Conductor“ haben nebst Contactfedern auch Saugkämme. — Die sehr sinnreiche einfache Construction kann hier nicht eingehender beschrieben werden. — Diefesbezügliche Publication in nächster Aufsicht.

Rufsland. Dr. Nicolaus Brunner, Warschau. Schöner, großer, elektrotherapeutischer Universalapparat mit elegant gearbeiteten zahlreichen Hilfsapparaten vollständig ausgerüstet und zusammengestellt in eigenem Glaskasten mit beigegebener schematischer Zeichnung unter Glas und Rahmen.

Joseph Danifchewski, Wilna. Das von ihm erfundene patentirte und mehrfach prämierte, für die russische Marine bestimmte elektromagnetische Chronometer. Die Chronometerunruhe bewirkt bei jedem $\frac{1}{2}$ Secundenschlage Stromunterbrechungen, wodurch die Nebenuhr mittelst Ankerabfall bewegt wird. Schön ausgeführt.

A. Edelberg, Kharkov. Hübsch gearbeitetes, erdmagnetisches Universalinstrument. — Leyfer'sches Magnetometer.

Jac. Pik, Warschau. Inductor für elektrotherapeutische Zwecke. — Sehr eleganter kleiner magnetoelektrischer Inductionsapparat.

Sollen wir unser Referat mit einem vergleichenden Rückblicke auf die Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 schließen, so müssen wir zugeben, daß die letztere an eclatanten neuen Erscheinungen (wir erinnern z. B. an die Influenzmaschinen und die dynamoelektrischen Apparate) reicher war. Doch fehlte es

auch diesmal nicht an Novitäten, wenn auch nicht von gleicher principieller Tragweite. — Die Wiener Ausstellung brachte zuerst die aperiodischen Galvanometer, den Blättermagnet, das elektrische Widerstandsphyrometer, die Gramme'sche Inductionsmaschine, die Noë'sche Thermofaule, den elektromagnetischen Distanzmesser, die sympathetischen Pendeluhrn u. s. w. — daneben führte sie uns die oben als Glanzpunkte der letzten Pariser Ausstellung hervorgehobenen Apparate in wesentlich verbesserter neuer Ausführung vor Augen, nebst zahlreichen anderen Fortschritten in der Construction von Meßinstrumenten und elektrotechnischen Apparaten.

U H R E N .

(Gruppe XIV, Section 3.)

Bericht von

W. S C H Ö N B E R G E R ,

Uhrenfabrikant in Wien.

Fast alle Culturstaaten der Erde bestreben sich neben den Producten ihrer Industrie auf der Wiener Weltausstellung jene mechanischen Werke, welche uns die Zeit in allen ihren Stadien, sowohl sichtbar als hörbar anzeigen, die Uhren oder Zeitmesser, zur Anschauung zu bringen. Der rasche Aufschwung aller Industriezweige, aller Communicationsmittel, als: Eisenbahn, Schifffahrt, Telegraphie, zwingt uns, Pünktlichkeit in der Zeit einzuhalten, und es ist erklärlich, dass Uhren und Chronometer, welcher sich einst Astronomen und Seefahrer allein zu ihren Beobachtungen bedienten, heute zu einem Verlangen der ganzen Menschheit geworden.

Es müssen heute unsere Thurmuhren, Bahnhof-Uhren, sowie Comptoiruhren bis herab zu den Bahnwächter-Uhren, den Taschenuhren des Beamten und des Arbeiters auf Minuten die richtige Zeit zeigen, und Alle müssen dem raschen Treiben der Zeit, die heute nach Minuten präcisirt ist, Rechnung tragen. Eine Pünktlichkeit beherrscht heute unser Leben, von der unsere Vorfahren keine Ahnung hatten.

Die Wiener Weltausstellung führte uns ein Bild vor, welches für alle Zweige der Industrie nach seiner Mannigfaltigkeit durch Nichts übertroffen worden ist. Diefes gilt auch von der bedeutenden Uhrenindustrie, obwohl hier mitunter Artikel zur Geltung kamen, bei denen es sich weniger um die genaue Zeitbestimmung handelt als darum, ein Schaustück ihrer äusseren Ausstattung nach zu sein oder, mit Automatik versehen, zur Belustigung zu dienen, ein Ueberbleibsel des vorigen Jahrhunderts, wie die additionelle Ausstellung, Geschichte der Erfindungen und Gewerbe, recht hübsch nachgewiesen hat.

Es ist interessant, die Zahl der Aussteller in Wien mit jener in Paris vorerst zu vergleichen und wir geben im Nachstehenden eine genaue Zusammenstellung:

In Paris 1867

In Wien 1873

war vertreten :

Frankreich	durch	220	"	durch	87
England	"	29	"	"	7
Schweiz	"	163	"	"	42
Oesterreich	"	20	(Oesterr. 73, Ungarn 18)	"	91
Italien	"	10	"	"	9
Belgien	"	6	"	"	3

In Paris 1867

In Wien 1873

		war vertreten :			
Baden	durch	6	„	durch	63
Baiern	„	3	„	„	14
Preußen	„	14	„	„	7
Rußland	„	2	„	„	1
Türkei	„	3	„	„	4
Amerika	„	3	„	„	2
Portugal	„	—	„	„	1
Japan	„	—	„	„	1
Paris	durch	479	Wien	durch	332

Die Zahl der Aussteller war demnach in Paris größer als in Wien, in Wien dagegen war die Zahl der ausstellenden Länder bedeutender und auch die Menge der Objecte.

Im Allgemeinen ist übrigens seit dem Jahre 1867 kein Fortschritt zu verzeichnen, mit Ausnahme der Vereinfachung der Hemmungen für Thurmuhren, und die Einrichtung der combinirten Echapements für Taschenuhren. In Bezug auf Uhren für astronomische Zwecke hat man von den ängstlichen Combinirungen der verschiedenen Compensationspendel Umgang genommen.

Nach dieser kurzen allgemeinen Uebersicht der Lage der Uhrenindustrie auf der Weltausstellung betrachten wir die einzelnen Länder nach ihren Leistungen.

Amerika. Die in jeder Beziehung höchst untergeordneten Leistungen der amerikanischen Uhrenfabrication deuten bloß daraufhin, daß es sich lediglich um unbegrenzte Massenfabrication handelt, ohne Rücksicht auf die Solidität der Waare oder die Construction der Werke. Ebenfowenig strebt man in Betreff der Geschmacksrichtung nach größerer Vervollkommnung. Alle bei einer Uhr vorkommenden Theile, so wie die Räder sind aus Messingblech und sammt den Verzahnungen gepreßt. Schrauben kommen wenig zur Anwendung, meistens werden Vernietungen angewendet, und zwar, man kann es nicht leugnen, in einer sehr genialen Weise. Darnach sollten die Werke amerikanischer Uhren eher in Gruppe VII (Metallwaaren) als in Gruppe XIV (wissenschaftliche Instrumente) ausgestellt werden.

Unter den Ausstellern sind nur Authenried & Himmer in New-York hervorzuheben, die eine größere Collection ihrer sinnreich construirten elektrischen Uhrenwerke ausstellten, die als verwendbar anerkannt werden müssen. Es ist aber sehr zu bedauern, daß von ihnen in Amerika so stark vertretenen Unruhuhren fast kaum nennenswerthe Exemplare zur Anschauung gebracht wurden.

Von Kunstuhren für besondere Zwecke mit Secundenzeigern, Schlagwerken, Mondesphaen, Datum und sonstigem Kalenderwesen war nur Eine exponirt und zwar nicht durch Maschinen-, sondern durch Händearbeit erzeugt. Sie ließe aber die französische Imitation sehr klar erkennen. Die ausstellende Firma war jedoch nicht zu ermitteln.

England. Während England im Jahre 1867 auf der Pariser Weltausstellung durch 29 der vorzüglichsten Firmen mit ihren herrlichen Chronometer-, Taschen- und Schiffsuhren, sowie mit den unübertroffenen Thurmuhren brillirte, waren leider bei der Wiener Exposition nur 7 Firmen bemerkbar. Die Firma: Klaffenberger (Oesterreicher) in London exponirte Chronometer für Marinegebrauch und Taschenchronometer mit Halbscundenschlag; Schnecke und Duplex waren dabei vorherrschend. Kullberg aus London zeigte Marinechronometer, welche durch die beigelegten Certificate einer constanten Abweichung mit veränderter Compensationsruhe nach Dent schon gefunden hat. Mit Recht erhielt dieser schöpferische Fabrikant das Ehrendiplom.

Weichert in Cardiff sowie French in London hatten eine hübsche Auswahl von Marinechronometern exponirt, die eine äußerst feine Arbeit mit Solidität verbindet.

Die Chronometer von Sivel & Walter in Cork ebenso jene der Londoner Firma Lazada verdienen alles Lob. Neue hervorzuhebende Verbesserungen oder Vereinfachungen waren jedoch nicht wahrzunehmen und was man auch sah, man hat Alles längst auf der Pariser Ausstellung gesehen und kann es schon in jeder größeren Auslage sehen.

Von Thurmuhren war leider nur jene von Cooke & Sons in Bukingham, die in der Maschinenhalle aufgestellt wurde und alles Lob verdiente, ausgestellt. Diese in einem Aufzuge acht Tage gehende Schlaguhr mit freier Hebel- und Gewichtshemmung und Zeiger-Laufwerk, durch welche Construction es ermöglicht wurde, lange Zeigerwerks-Transmissionen unabhängig von dem richtigen Gang des Werkes in verschiedene Abzweigungen zu leiten, war sehr bedeutend und verdiente das oft gespendete Lob im vollen Maße.

Frankreich's Exposition belehrte uns wieder, welchen luxuriösen Glanz die daselbst ausgestellten Kamin- und Salonuhren entfalten können. In der That gehört auch allenthalben in Frankreich die Uhr keineswegs zu den nothwendigen Gebrauchsgegenständen, sondern zum Luxus, zur Ausschmückung und Zier der Wohnräume.

Von den zahlreich vorhandenen Uhren und deren Fournituren der französischen und Schweizer Firmen waren in Gruppe XIV 31 Firmen theils einzeln, theils collectiv vertreten. Hervorragend war die Exposition von Japy frères & Comp. in Beaucourt, sowohl in Ebauches als fertigen Uhren. Ihre Erzeugnisse beherrschen bereits seit Langem den Weltmarkt und sind bis heute in ihrer Concurrenzfähigkeit noch nicht übertroffen worden. Ein Blick auf ihre exponirten Fabricate zeigte, das von der Arbeiteruhr zu 6 Francs per Stück bis zum Chronometer Alles in vorzüglich feinsten und getheilten Arbeit durchgeführt ist. Die Uhrenfabrik des Hauses Japy frères zu Beaucourt (Haut Rhin) behauptet den ersten Platz unter den französischen Uhrenfabrikanten, sowohl durch die Wohlfeilheit, als gute Beschaffenheit ihrer Erzeugnisse. Der Gründer Frédéric Japy, der Sohn des Grob schmiedes Jean Jaques Japy war in Lœcles Lehrling und gründete im Jahre 1782 die heutige Fabrik. Die Jahresproduction beläuft sich auf 250.000 Taschenuhren (ébauches) und 42.000 Gehwerke für Pendeluhren, wonach also 2 Uhren auf jede Minute des Jahres entfallen.

Befançon zeigte in feiner Collectivausstellung sehr reine Arbeiten von besonderer Schönheit und vorzüglichster Construction. An neuer Façon, Guillochement, Gravuren und Emails fand man die größte Abwechslung. Es ist nicht zu verkennen, das die Uhrmacher-Fachschulen der französischen Schweiz hieran den größten Antheil haben. Arbeiter, aus jenen Schulen hervorgegangen, werden überall gesucht und bestens placirt.

Portugal exponirte durch die Firma: Percira-Vellissimo (Alvas) eine Universaluhr aus freier Hand gearbeitet, an welcher übrigens der französische Arbeiter nicht zu verkennen war.

Die Schweiz stand mit ihren Fabricaten sehr zurück. Die Pariser Weltausstellung von 1867 zählte 163 Aussteller und Wien nur 42 Firmen, welche collectiv ausstellten. Hervorzuheben sind Audemar's Louis Chronometer und sonstigen Kunstuhren mit regulärem Datum, Mondenlauf, Second-Mort etc. Ebenso die Artikel der Firma Patek Philipp & Comp. in Genf, Badolet & Comp. ebendasselbst, so auch die Berner Firma Francillon in Saint Imier, deren herrliche Werke und Uhrenbestandtheile von jedem Fachmanne bewundert wurden. Diese Bestandtheile sind von solcher Genauigkeit, das die einzelnen Theile unter-

einander ohne weitere Nacharbeit verwechelt werden können. Bedenkt man, daß bei einem Echappement es auf 0.01 Millimeter ankommt, so kann man sich vorstellen, mit welcher Präcision die Maschinen, womit die Bestandtheile erzeugt werden, gearbeitet sein müssen.

G. Thomen in Waldenburg erzeugt Cylinder von größter Präcision, und werden in dessen Fabrik die Uhren vom Rohstoff bis zum Repasement angefertigt.

Die Firma Huguenin Charles in Locle erzeugt durchgehends Ancre-Hemmungen von Stahl mittelst exacter Maschinen, deren Bestandtheile noch in keinem Lande so vollkommen hergestellt werden, und man kann sich des Gedankens nicht erwehren, daß diese Schönheit und Präcision der Arbeit, die höchste Sorgfalt und Aufmerksamkeit, das Resultat der vorhandenen Fachschulen und Musterwerkstätten ist. Wenigstens hatte man von einer solchen Entwicklung noch vor zwei Decennien auch in der Schweiz keine Ahnung.

Italien. Von den 9 Ausstellern, welche in der italienischen Abtheilung das Uhrenfach vertraten, sind die Firmen: Bezzi in Ravenna und Marcuel Domenico in Livorno, die ihre Chronometer nach englischer Art ausführen, zu erwähnen. Die Artikel sind mit Fleiß und Eleganz gearbeitet. Die Uhrenbestandtheile der Firma Granaglia Gebrüder, die Maschinenarbeit nach Schweizer Art sind, zeugen ebenfalls von bestimmtem Fortschritte der Industrie. Die Pendules von Musine Oprandino in Turin zählen zu den Besseren der Art überhaupt. Dagegen zeigten die Thurmuhren von Macchini, Gebrüder Zeurina & Söhne und Gebrüder Bonfini nichts Hervorragendes. Große Aufmerksamkeit wenden die Italiener aber ihren sinnreich construirten elektrischen Uhren zu, und leistet das Land der galvanischen Electricität nächst Preußen das Meiste in diesem Fache.

Scandinavien. Die Uhren von G. W. Linderoth in Stockholm und Thorell's Meteorograph mit astronomischer Uhr sind sehr empfehlenswerth. Eine acht Tage gehende Uhr von Gebrüder Dupont in Rotterdam mit Grahangang für eine Thurmuhr bestimmt, mit Zeiger-Laufwerk, um mehrere Zeigerblätter zu reguliren, zählt zu den guten Arbeiten. Man muß offen gestehen, daß insbesondere Schweden rüstig vorwärts arbeitet und wie auf so vielen Gebieten auch in der Uhrenindustrie concurrenzfähig zu werden strebt. Es ist übrigens bemerkenswerth, daß in Schweden viele Frauenhände in diesem Fach beschäftigt sind und daß es ganz selbstständig etablirte Uhrmacherinnen gibt.

Belgien. Das Land der ersten Mechanik, deren kleinste Maschinetheile oft nach 1000 Kilo dem Gewichte nach erst berechnet werden, befaßt sich weniger mit Uhrenfabrication. Dennoch lieferte Antoin Gérard in Lüttich ein elektrisches Uhrensystem, welches von irregulären elektrischen Strömen unabhängig ist. Jasper brachte eine elektrische Wasseruhr mit Regulator in Verbindung, und Willequet Ivens in Gent eine Universaluhr, eine bereits veraltete Mechanik, welche aber immerhin auffordern mag, die kleinere Mechanik fortwährend zu cultiviren.

Deutschland. Im Fache der Großuhren-Industrie spielt Deutschland eine hervorragende Rolle.

In die Augen fallend repräsentirte sich die badische Schwarzwald-Exposition, wo außer den ersten Firmen: Ph. Haas & Söhne in St. Georgen, Winterhalder mit seinen beliebten Kuckuhren und Regulatoren, Bergmann Taschenuhren, Fürderer, Jägler in Neustadt und Ketterer in Vöhrenbach, sich Furtwangen mit 24 Collectiv-Firmen, Triebberg mit 4 Collectiv-Firmen, Villingen mit 7 und der Eisenbacher Gewerbe-

verein ebenfalls mit 7 Ausstellern betheiligte, und zwar sämmtliche unter dem Namen „Schwarzwaldler Uhren-Industrie.“

Die Schwarzwaldler Uhren haben in der Neuzeit eine derartige Reform erfahren, daß man kaum mehr den hölzernen Ursprung aus diesen Werken herausfinden kann. Ausser den Gestellen, die von Holz sind, sind die Werke von Messing, sämmtliche Triebe Eifenspindeln; anstatt Schnüre Ketten oder Federzug-Uhren. 12, 24 Stunden und 8 Tage gehende Werke bieten Sehenswerthes; Alles wird heute in getheilter Arbeit mittelst Maschinen erzeugt, solid gearbeitet und zu fabelhaft geringen Preisen auf den Markt gebracht. Daher erklärt sich der enorme Export, der über den ganzen Erdball verbreitet ist. Ausser den kleinsten Kettenzuguhren (Jokerln) bis zu den complicirtesten feinen, 8 Tage gehenden Federzug Uhren waren die Kukuk- und Trompetenuhren stark vertreten, und finden dieselben beim Publicum immer und überall großen Anklang.

Furtwangen, der Sitz der durch Maschinen in getheilter Arbeit erzeugten Uhren, fertigt gute Regulatoren mit Federzug, Platinen von Messing, Hemmungsanker mit Steinpaletten an, welche Werke von auswärtigen Uhrhändlern in Broncekästen für französische Waare verkauft werden.

Vorzügliche Werke stammen von den Furtwanger Firmen: Leo Kaltenschbach, Furtwängler's Söhne, Bob & Eschle, B. Ketterer & Söhne, E. M. Wehrle & Comp., Schott u. A. m.

Triebberg hatte 27 Collectivfirmen, deren äußerst exacte Arbeiten alles Lob verdienen. Besonders hervorzuheben sind Schwer's jun. exponirte Miniatur-Hängeuhren mit harten Stahltrieben.

Die Lenzkirchner Actien-Uhrenfabrik — die größte in Deutschland — exponirte eine bedeutende Sammlung von Regulatoren der feinsten Qualität. Ihre in großem Maßstabe angelegten Maschinen zur Erzeugung von Bestandtheilen in streng getheilter Arbeit sind sonst nirgends zu finden. Solidität ist der Grundzug dieser berühmten Firma.

Villingen, das 7 Collectivaussteller zählte, ebenso der Gewerbeverein in Eisenbach, Baden, der ebenfalls 7 Aussteller zählte, erregte durch die ausgestellten Producte viel Interesse.

Eine weitere Umschau führte uns nach Württemberg. Ehe wir jedoch den badischen Schwarzwald verlassen, können wir nicht umhin anzuerkennen, daß die väterliche Fürsorge des Großherzogs von Baden die Schwarzwaldler Uhrenindustrie erst zu dem gemacht hat, was sie heute ist.

Schulen und abermals Schulen sind es, die im Centrum Furtwagens auf großherzogliche Kosten angelegt wurden, die das Gewerbe der Uhrmacherei mit allen feinen Hilfswissenschaften allmählig ausgerüstet hat, und die Männer, die ihre Fabricate zur Schau brachten, gingen alle aus jenen Musterschulen hervor, auf welche Deutschland stolz sein kann.

Württembergs, Baierns und Preussens Erzeugnisse waren wohl schwach vertreten, leisteten aber Vorzügliches. Als Exponenten des württemberg'schen Schwarzwaldes nennen wir die Firmen: Schleuker, Uhrenfabrik in Schwenningen, Haller, Kapp, Aman & Maier u. f. w., deren volle Aufzählung der Raum nicht gestattet. Die Leistung war durchwegs gut und zeigt, daß auch hier Theilung der Arbeit immer mehr Raum gewinnt.

Die Berliner Firma: Eppner & Comp. in Berlin und Silberberg führt uns ein Thurm-Uhrwerk, Taschenuhren und Controluhren vor, einzelne Exemplare von Regulatoren. Becker in Freiburg (Schlesien), Endler-Bautz in Breslau exponiren fleißig gearbeitete Werke, die aber keineswegs als Muster einer größeren Industrie, sondern als Specialitäten angesehen werden können.

Sachsen repräsentirte seine Uhrenindustrie durch die berühmte Firma A. Lange & Söhne, Glashütte, deren Producte eine solche Berühmtheit erlangt haben, daß jede weitere Darstellung des Werthes der Artikel als überflüssig erscheint.

Weitere aus dem deutschen Reiche eingelangte Werke, von Peterfen aus Altona, Sammlung von Echappements, Bröckling's astronomische Uhr aus Hamburg, ferner jene von Knoblich aus Altona, die Kunstuhr von Haake in Düsseldorf waren gleichfalls ganz preiswürdig. Mehrere einzelne Firmen brachten Kunstwerke, die nicht über ihre früheren Leistungen stehen, während Baiern besonders auf dem Gebiete der Thurmuhren-Fabrication sich sehr auszeichnete.

Ohnweiters sind die Leistungen der Firmen: Jacob in Würzburg, Hellmuth in Nürnberg, Kieffel & Kipl in Passau, Reithmann in München, Seybold in Landau, welche durchaus Penduls und Hausuhren exponirten, anerkennenswerth, indem dieselben gute Einzelheiten nachweisen. Besonders hervorzuheben ist die Firma Manhard in München, die als Reformator der Thurmuhren bekannt ist, und deren Erzeugnisse bei allen Ausstellungen prämiirt wurden.

Noch weitere Exponenten Baierns, worunter zwölf Thurmuhren-Fabrikanten vorkommen, haben Gutes geleistet, jedoch ist ein Fortschritt seit dem Jahre 1867 nicht zu verzeichnen, indem die freie Hemmung sowohl als Zeiger-Laufwerke seit länger als einem Jahrzehnt in Verwendung stehen.

Oesterreich. Bei der diesjährigen Ausstellung haben 37 Collectivaussteller und 36 Einzel Firmen ihre Erzeugnisse zur Anschauung vorgeführt, worunter drei Thurmuhren besonders beachtenswerth waren. Es dürfte sehr schwer fallen, über alle ausgestellten Gegenstände, welche die österreichischen Uhrmacher reproducirten, ein speciellcs Gutachten abzugeben.

Im Allgemeinen sind es die Wiener Penduls, die sich im Auslande eines guten Rufes erfreuen, indem dieselben sehr gut gearbeitet und schön ausgestattet sind. Es muß dabei noch bemerkt werden, daß ein jedes Werk ein individuelles ist, welches seine eigene Sprache spricht. Auf einer größcr entwickelten Theilung der Arbeit besteht nur eine Pendul- und Thurmuhren-Fabrik, und zwar die von Gebrüder Resch in Wien.

Der Thurm-Uhrmacher Stiehl exponirte eine Thurmuhr von sehr guter Arbeit, aus welcher sehr gut zu erkennen, daß Stiehl ein tüchtiger Schüler Manhard's war und in München seine Ausbildung erhalten hat.

Die Wiener Genossenschaft der Uhrmacher hat in jüngster Zeit eine Uhrmacher-Musterschule für Lehrlinge und zur Fortbildung für Gehilfen errichtet, die von Seite des Staates subventionirt wird und von welcher das Beste zu hoffen ist. Eine bedeutende Lehrkraft für dieselbe wurde bereits gewonnen.

Leider vermiften wir bei dieser Weltausstellung die Erzeugnisse unserer Holzuhrn-Industrie zu Karlstein in Nieder-Oesterreich.

Diese aus 200 Uhrmachern bestehende Colonie, welche sich seit mehr als 100 Jahren mit der Erzeugung von Holzuhrn nach älterer Schwarzwaldcr Art befaßt und durch Hausirhandel nach allen Welttheilen colportirt, ist eben daran, ihrer Fabricationsweise eine andere Richtung zu geben, indem von Seite des hohen Handelsministeriums dahin gewirkt wurde, daß dortselbst auf Staatskosten eine Musterwerkstätte und Schule nach Art des Schwarzwaldes, wo Alles in getheilte Arbeit und mittelst Maschinen angefertigt wird, errichtet wurde und durch eine bewährte Lehrkraft aus Furtwangen geleitet wird.

Nachdem diese Musterwerkstätte zur Ausstellungszeit im Entstehen begriffen war, konnte die Anmeldung derselben nicht rechtzeitig genug stattfinden und das mag wohl das Ausbleiben erklären.

Ungarn. Dieses Land, welches 18 Firmen als Aussteller zählt, welche sämmtlich moderne Penduls und andere elegante Uhren ausstellten, leistet ganz Gutes und Anerkennenswerthes. Die Arbeiten Einzelner sind rein und zeigen gegen früher einen bedeutenden Fortschritt; insbesondere ist die Firma Kralik hervorzuheben, deren astronomische Uhr und Echappementscollection von fleißigem Studium und Fortschritte zeugt.

Einer Bemerkung jedoch können wir uns nicht enthalten, nämlich jener, daß noch viele, selbst renommirte Meister sich mit der Anfertigung von Compensationspendel befassen. Die neueste Wissenschaft hat noch kein vollständiges Rostpendel zu Stande gebracht und dienen dieselben höchst wahrscheinlich bloß zur Zierde und so bleibt entweder das einfache Quecksilber-Pendel für astronomische Zwecke oder Holzpendel mit proportionaler Schwere für Regulatoren vorläufig noch das Beste.

R u s s l a n d führte uns eine schön ausgestattete Thermo-Controleuhr vor, welche von der Firma Lebedoff herrührt. Dieses etwas complicirte Werk hat weder Gewicht noch Feder und wird durch Temperaturdifferenzen in Gang erhalten, über dessen Werth uns übrigens kein Resultat bekannt ist.

T ü r k e i. Die Firma Blum in Constantinopel hat einen acht Tage ohne Aufzug gehenden Regulator exponirt. Dimitri eben einen solchen, Haffan-Aga eine Taschenuhr und Achmet aus Trapezunt eine Sturzuhr. Sämmtliche Werke sind sehr sorgfältig durchgeführt, und ist an selben nur zu erkennen, daß die dortigen Uhrmacher noch Mangel an guten Werkzeugen leiden.

J a p a n liefs uns eine Wanduhr bewundern, deren Ausführung den Charakter eines unendlichen Fleißes des Verfertigers an sich trägt.

OFFICIELLER
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3

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

DIE
TELEGRAPHEN-APPARATE.

(Gruppe XIV, Section 2.)

BERICHT

VON

DR. LEANDER DITSCHNER,

a. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

WIEN.

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

1874.

DIE TELEGRAPHEN-APPARATE.

(Gruppe XIV, Section 2.)

Bericht von

DR. LEANDER DITSCHNEINER,

o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

In Bezug auf die auf der Wiener Weltausstellung exponirten Telegraphenapparate, so wie überhaupt im Telegraphenwesen gebräuchlichen Vorrichtungen läßt sich wohl die Ansicht aussprechen, daß auf keiner der vorhergehenden großen Ausstellungen, nicht nur was die Anzahl der Aussteller, sondern auch was die Vollständigkeit und Neuheit der hiehergehörigen Einrichtungen betrifft, eine solche Fülle des Materiales geboten wurde, wie dies im Jahre 1873 der Fall war. Nicht nur haben die größten und bedeutendsten Firmen in dieser Branche ihr Bestes in vorzüglicher Weise repräsentirt, sondern es haben auch die meisten der Regierungen, in deren Ländern das Telegraphenwesen wegen des bedeutenden Verkehrs einen verhältnißmäßig bedeutenden Aufschwung genommen hat, und in welchen damit in Verbindung eine Reihe von Versuchen über Neueinführung verbesserter Apparate stattgefunden hat, die von ihnen verwendeten Einrichtungen und deren historische Entwicklung in hervorragender Weise dem Besucher vor Augen geführt.

Durch die von der kaiserlich deutschen Telegraphenverwaltung auf der Wiener Weltausstellung veranstaltete Darstellung der Telegraphenapparate und der Construction der Telegraphenleitung in ihrer historischen Entwicklung im Gebiete der ehemaligen norddeutschen Telegraphenverwaltung, in Baiern, Württemberg, Baden und Elfaß-Lothringen und in der Zusammenstellung der zur Zeit in dem genannten Gebiete im Gebrauche befindlichen technischen Einrichtungen der Telegraphie, sowie in der zugehörigen Statistik, hat sich die genannte Verwaltung ein großes Verdienst erworben und Jedem, der sich für Entwicklung und Ausbildung des Telegraphen interessiert, ein Material geboten, welches in solcher Vollständigkeit kaum irgendwo getroffen werden konnte, vielleicht auch niemals mehr getroffen werden kann. Eine Reihe von Telegraphenapparaten, wahre Schätze für Jeden, welcher die zu Beginn der Ausbildung des Telegraphenwesens zuerst ausgeführten Vorrichtungen kennen lernen wollte, konnte nur durch die Liberalität vieler wissenschaftlicher Institute, in deren Besitz sich dieselben befanden, oder durch die Güte der Nachkommen ihrer Entdecker, welche sie als Familienschätze aufbewahren, zur Ausstellung gelangen. So finden wir den elektrochemischen Telegraphenapparat von Samuel Thomas Sömmering als den ersten in Deutschland zur Ausführung gebrachten. In einer am 8. Juli 1809 von Sömmering ins Tagebuch geschriebenen Notiz findet sich die erste Nachricht über seine Entdeckung, welche, in einem Apparate praktisch ausgeführt, schon am 22. Juli probirt

werden konnte, so dafs nach ausgedehnteren Versuchen Sömmering schon am 29. August 1809 in der akademischen Sitzung damit experimentiren und einen, aber erst 1811 veröffentlichten, Vortrag halten konnte. Der Apparat beruht bekanntlich auf der durch den elektrischen Strom hervorgerufenen Zersetzung des Wassers. Von der einen zur anderen Station sind 35 Drähte gelegt, welche auf der abgehenden Station an Metallstäbchen gelöthet, an der aufnehmenden Station aber mit ihren vergoldeten Enden in eine mit angeäuertem Wasser gefüllte Wanne reichen. Jeder dieser Drähte entspricht einem bestimmten Buchstaben oder einer Ziffer, welche bei seinen Enden verzeichnet ist. Bringt man nun die Poldrähte einer Volta-Batterie mit je einem Metallstäbchen in Berührung, so schließt sich der Strom durch das angeäuerte Wasser der anderen Station und wird sich an den entsprechenden vergoldeten Enden an einem Wasserstoff, am anderen Sauerstoff entwickeln und so der mit der Abnahme der Depesche Beauftragte sogleich erkennen, welche Buchstaben telegraphirt wurden, deren Folge so bestimmt wurde, dafs jener Buchstabe, an dessen entsprechendem Drahtende sich Wasserstoff entwickelt, dem anderen vorausgeht. Bei diesem Apparate befindet sich auch bereits die Idee des Weckers verwirklicht. Ueber zwei der Goldspitzen befand sich nämlich ein leicht beweglicher Hebel, an dessen einem Hebelarme sich eine löffelartige, nach unten gerichtete Höhlung so befand, dafs sich die durch den Strom entwickelten Gase in ihr sammelten und in Folge ihres Aufdruckes den Hebel hoben. Dadurch wurde ein am anderen abwärts gehenden Hebelarme befindliches Bleikügelchen zum Rollen gebracht und fiel dieses in einen Trichter und durch denselben auf das Sperrwerk eines Glockenuhrwerkes, welches, dadurch ausgelöst, das gewünschte Signal gab. Von dem einen weiteren Fortschritt der Telegraphie bildenden Apparate des russischen Staatsrathes Baron Pawel Lawowitsch Schilling von Canstadt (1832) war nur eine Zeichnung ausgestellt. Es war dies der erste Nadeltelegraph, mit welchem durch entgegengesetzt gerichtete Ströme nach rechts und links erfolgende Abweichungen der angewandten einzigen Multiplicatornadel, die verschiedenen Buchstaben und Zeichen zusammengesetzt wurden. An einer am Aufhänge drahte angebrachten Papierscheibe, die im Ruhezustande der Nadel die schmale Seite, bei verschiedenen gerichteten Strömen aber die verschieden gefärbten Vorder- und Hinterfläche dem Beobachter zukehrte, konnte leicht und schnell die Stellung der Nadel erkannt werden, die durch eine eigenthümliche Vorrichtung, die von einem an unteren verlängerten Ende des Aufhänge drahtes befestigten in Quecksilber beweglichen Ruderchen gebildet wurde, in ihrer Lage schnell zur Ruhe gebracht wurde. An diesen Apparat schließt sich jener von Gauss und Weber im Jahre 1832 zu Göttingen construirte an, welcher die dortige Sternwarte, das physikalische Cabinet und das magnetische Observatorium durch eine telegraphische Leitung verband. Gauss und Weber wandten große Multiplicatoren an, deren einer auf der Sternwarte befindlich gewesen auf der Ausstellung war. Der 25 pfündige, fast vier Fufs lange Magnetstab, war in einem Multiplicator von 270 Windungen von 2700 Fufs Länge. Mittelft eines Fernrohres und eines an dem Aufhänge drahte des Magnetes befindlichen Spiegels konnte nach der bekannten Methode der Spiegelableseung die Rechts- oder Linksdrehung des Magnetes erkannt werden. Zur Erzeugung des Stromes wendeten sie einen Magneto-Inductor an, bestehend aus zwei oder drei großen parallel und vertical gestellten Magneten, über welche eine Spule mit Drahtwindungen, welche mit dem Multiplicator in Verbindung standen, von der Mitte aus gegen das eine Ende hin geschoben werden konnte. Bei jedem Aufheben und wieder Niederlassen der Spule wurden entgegengesetzte inducirte Ströme in den Drahtwindungen erzeugt, welche der Nadel im Sinne des ersten Stromes, in Folge des rasch folgenden entgegengesetzten Stromes aber nur kleine, im Fernrohre aber deutlich sichtbare Ablenkungen ertheilen, wobei der Vortheil eintritt, dafs die Nadel nur kleine Zuckungen macht, in kurzer Zeit aber wieder stille steht. Mittelft eines Commutators konnte diesen Strömen die entgegengesetzte Richtung gegeben werden. Bei dem nach dem Principe von Gauss und Weber, später

(1837) von Steinheil in München construirten, ebenfalls ausgestellten, Originalapparate befinden sich in einer Multiplicatorrolle zwei leicht drehbare Magnete neben einander, die stets parallel zu einander durch den Strom gestellt werden würden. An den der Mitte zugekehrten, also ungleichnamigen Enden derselben befindet sich je ein Arm sammt Gefäß, welche beide mit abfärbendem schwarzen Pigment gefüllt sind und mit einer capillaren Spitze enden, an der sich stets ein Tröpfchen schwarzer Flüssigkeit befindet. Geht nun ein elektrischer Strom, bei Steinheil durch einen Clarke'schen Inductor erhalten, durch die Windungen, so werden beide Magnete im gleichen Sinne abgelenkt; die eine capillare Spitze geht aus den Drahtwindungen heraus, die zweite aber, welche auf der entgegengesetzten Seite der Drahtwindungen austreten würde, ist durch einen Zahn gehindert, dieser Bewegung zu folgen. Geht der Strom in der entgegengesetzten Richtung, so dreht sich der eben festgehaltene Magnet mit seiner capillaren Spitze nach vorne, während nun der andere durch einen ähnlichen Zahn festgehalten wird. Man ersieht, daß dadurch bei verschiedenen gerichteten Strömen immer nur ein Magnet mit seiner capillaren Spitze sich dreht und diese letztere vortreten läßt. Die beiden capillaren Spitzen sind nebeneinander und machen bei ihrem Vortreten an einem vorbeigezogenen Papierstreifen schwarze Punkte in zwei parallelen Reihen. Nach der Art und Weise, wie diese Punkte in beiden Reihen vertheilt sind und sich folgen, erkennt man die verschiedenen Buchstaben und Zeichen. Bei den ausgestellten Apparaten waren an den Armen (Fortfätzen) der Magnete auch Metallkugeln, welche gegen Metallglocken mit verschiedener Stimmung schlugen, so daß man auch nach dem Gehöre die Depesche abnehmen oder den Beginn einer solchen erkennen konnte.

An diese gleichsam ältesten Telegraphenapparate schließt sich eine Reihe neuerer, mehr oder weniger vollkommenerer und im Gebrauche gekommener Apparate an. So der von Leonhard in Berlin 1845 construirte Zeigertelegraph, der Siemens'sche Zeiger-, zugleich Typendruck-Telegraph (1846), der Kramer'sche Zeigerapparat 1849, der elektromagnetische Nadeltelegraph von Siemens (1849), der Morse'sche Reliefschreiber von Siemens, einer der ersten in Deutschland nach Morse's Entdeckung construirten Apparate, der Siemens'sche Handschriftlocher (1853), ein Original-Farbschreiber von John in Prag (1854), ein Morse-Apparat zur Uebertragung in Ruhestrom-Leitungen nach Frisichen (1856), das Apparatsystem für submarine, für das rothe Meer (1857) von Siemens construirte Leitungen; ferner der Morse-Farbschreiber von Siemens, erster Construction (1862), und jener von Lewert in Berlin (1865), der Reliefschreiber von Lewert (1865) mit abschraubbarer Federtrommel, der automatische Morse-Schriftapparat mit Typen und galvanischen Wechselströmen von Siemens (1865), Lewert's Farbschreiber mit Selbstauslösung (1868) und Siemens' polarisirter Schnellschreiber mit Farbschrift und regulirbarer Laufgeschwindigkeit (1868).

Ebenso fanden wir eine Reihe von Relais, das älteste 1849 construiert, das polarisirte Relais zum Doppelpfistapparat ohne Magnet (1850) und jenes mit Magnet (1852), das Dosenrelais von Siemens (1851), die polarisirten Relais von Siemens für Inductionsströme (1854), das eine mit zwei Stahlmagneten, einem Elektromagnete und schwingendem Kern (ohne Anker), das andere mit zwei geraden Elektromagneten und Stahlanker, das Relais mit schwingenden Magneten und doppelten Umwindungen zum Gegensprechen von Frisichen und Siemens (1854), das polarisirte Relais mit hufeisenförmigen Elektromagneten und Stahlankern von Siemens (1855), das Relais mit liegenden Elektromagneten von Nottebohm, (bis 1857 gebräuchlich), das Relais von Borggreve (1857), das Relais mit doppelten Umwindungen zum Gegensprechen von Borggreve (1862) und endlich das polarisirte Relais von Siemens (1869) mit zwei Hufeisen-Elektromagneten, zwei Stahlmagneten und zwei Ankern zur Uebertragung auf Linien mit Wechselstrom, für die indo-europäische Linie construiert.

Wir finden ferner die verschiedenen Formen des Tasters, der Stromwender und Umschalter, der Blitzableiter und Galvanoskope, wie sie theilweise auch heute

noch im Gebrauche sind; das Modell der ersten Guttaperchapresse zur Anfertigung isolirter Leitungen mit Guttaperchahülle ohne Naht, mit welcher alle in großer Zahl erbauten unterirdischen Leitungen in Deutschland und Rußland (1847 bis 1851) und jetzt noch alle submarinen Leitungen angefertigt werden und den doppelten Inductionsstrom-Erzeuger von Siemens (1855), mit welchem durch wenige Elemente Inductionsströme (zweiter Ordnung) erzeugt werden können, die mittelst Commutoren gleichgerichtet zur Erzeugung von Morfeschrift auf langen Linien dienen können.

Von den jetzt gebräuchlichen Apparaten und deren Einschaltung findet sich die Schaltung einer Leitung mit Arbeitsstrom für zwei End- und eine Uebertragungsstation ohne Relais und ohne Localbatterie und die Schaltung einer Leitung mit Ruhestrom ebenfalls für zwei End- und eine Uebertragungsstation, wobei die Morfe-Schreibapparate direct in die Leitung geschaltet und die Uebertragung nach dem Arrangement von Maron eingerichtet ist. Ferner ist eine Schaltung mit Hughes-Apparaten für zwei End- und eine Uebertragungsstation ausgestellt; die Uebertragung findet theils mittelst Hughes-Apparates mit Benützung des automatischen Stromwenders von Jaité, theils mittelst zweier polarisirter Relais unter Benützung von Zweigströmen nach den Angaben von Maron statt, und endlich findet man die Ausrüstung einer Leitung mit dem automatischen Schnellschreiber von Siemens, bestehend aus dem Tastenschriftlocher, Geber und Empfänger.

Ferner hat die deutsche Regierung die Apparate und Geräte für Leitungsrevisionen zusammengestellt. Dieselben bestehen aus Etui und Werkzeug zur Untersuchung unterirdischer Leitungen, einem älteren und einem neueren Untersuchungs-galvanometer, ersteres auf Stativ, letzteres mittelst Baumschraube zu befestigen, einem Differentialgalvanometer mit Baumschraube, einem Tafchengalvanometer und aus allerlei Geräte zu Leitungsrevisionen. Im Garten selbst waren die Leitungsrichtungen ausgestellt.

Die königlich bayerische Telegraphenverwaltung exponirte ebenfalls eine Reihe von Apparaten und Constructionstheilen zur Veranschaulichung der historischen Entwicklung des bayerischen Telegraphenwesens. Darunter befand sich der Stöhrer'sche Doppeltift-Schreibapparat mit Relais und Tastatur ältester Construction (1849), ein solcher Doppeltift-Apparat und verschiedene Morfe Relief- und Farbschreiber aus der Werkstätte der bayerischen Telegraphenverwaltung und der Rotationszeiger-Apparat von Stöhrer (Siehe Kuhn, „Angewandte Electricitätslehre“ Seite 875), der jedoch 1856 auf sämtlichen bayerischen Linien beseitigt und durch magnetoelctrische Zeigerapparate von Siemens und Halske ersetzt wurde, von welchen heute noch 371 in Betrieb sind. Wir finden ferner auf dieser bayerischen Ausstellung eine Reihe von Leitungsconstructions und Blitzableitern.

Eine der hervorragendsten Stellungen im Gebiete der Telegraphenausstellung nimmt die bekannte Firma: Telegraphen-Bauanstalt von Siemens und Halske in Berlin, Markgrafenstraße 94, ein. Inhaber dieser 1847 gegründeten Firma sind die Herren Dr. Werner Siemens in Berlin, Dr. William Siemens und Carl Siemens in London. Die verschiedenen gewerblichen Anlagen dieser Firma sind die Telegraphen-Bauanstalt in Berlin von Siemens und Halske, die Specialfabrik für Alkohol-Messapparate von Siemens & Comp. in Charlottenburg, gemeinschaftlich mit Louis Siemens dortselbst, die Telegraphenanstalt in St. Petersburg mit Porcellanfabrik in Gorodok, die Telegraphenfabrik mit Guttapercha Kabel-Fabrik von Siemens Brothers in London und Woolwich (ausgestellt in der englischen Abtheilung), endlich das Geschäft von Gebrüder Siemens in Tiflis mit Kupferbergwerk und Hüttenwerk in Kedabeg und Petroleumquellen und Destillation in Zarskoi-Kalodzie im Kaukasus. Das Berliner Geschäft arbeitet mit circa drei Vierteln für den deutschen Markt und mit je einem Achtel für den anderen europäischen und den überseeischen Markt. In Berlin und Charlottenburg werden circa 50 Personen Directions- und Aufsichtspersonal, 610 Arbeiter über 16 Jahre,

sowie 35 Lehrlinge unter 16 Jahre alt und 17 Arbeiterinnen als Drahtspinnerinnen beschäftigt. Zwei Dampfmaschinen von zusammen 60 Pferdekraft sind als Betriebsmaschinen verwendet. Auf der letzten Pariser Ausstellung 1867, sowie auf der Wiener Weltausstellung war das Geschäft wegen der Thätigkeit des Herrn Dr. Werner Siemens als Juror hors concours; bei allen früheren Ausstellungen erhielt es jedoch die erste (Ehren) Medaille. Siemens & Halske stellten in der deutschen Abtheilung fast alle im Telegraphenwesen verwendeten Constructionen aus, so zwar das Verzeichniß der Ausstellungsgegenstände 145 Nummern umfaßt, auf welche wir theilweise im Folgenden noch zurückkommen müssen. Ebenso reich und vollständig war die Ausstellung von Siemens Brothers in London.

In der französischen Abtheilung fanden wir eine hervorragende und interessante Ausstellung des Ministeriums des Innern (Administration des lignes télégraphiques, Paris, Rue de Grenelle, Saint Germain, 103), welche fast alle neueren Constructionen französischer Telegraphenapparate enthält, so die Typendruck-Telegraphen von Dujardin und d'Arincourt, Morse-Apparate nach dem Systeme Ailhaud, den Meyer'schen Apparat zur gleichzeitigen mehrfachen Depeschenvermittlung auf einer und derselben Linie, die autographischen Apparate von d'Arincourt und Meyer, die Relais nach den Systemen von Boivin, Froment und d'Arincourt; ferner Bouffolen, Widerstandsmesser, Blitzableiter u. s. w. Frankreich ist ferner auch durch eine Reihe anderer Firmen gut vertreten und wir nennen hier nur L. Bréguet, L. Deschamps, Degoffes & Cie., Digney frère & Cie., P. Dumoulin-Froment, Guyot d'Arincourt, E. Hardy, B. Meyer, Postel & Cie. (Maifon Vinay), sämmtlich in Paris, und Andere.

Das österreichische k. k. Handelsministerium stellte die auf seinen Linien im Gebrauche befindlichen Apparate und Vorrichtungen zusammen und exponirte sie im Pavillon des Welthandels. Wir finden dort das Modell des neuen Telegraphenamts-Gebäudes in Wien, Tragsäulen und Vorrichtungen zum Spannen der Drahtleitungen, Untersuchungsapparate, complete Feldtelegraphen, Relief- und Farbschreiber, Morse ohne und mit Translationsvorrichtungen, Farbschrift-Apparate für Arbeits- und Ruhestrom, Doppelschliff-Apparate mit Translationsvorrichtung für Arbeits- und Ruhestrom, Hughes-Apparate mit der Teufelhart'schen Broschüre: „Fingerfatz beim Hughes“, Relais der gewöhnlichen Construction und mit Gewitterchutz-Vorrichtung für Arbeits- und Ruhestrom, einfache Taster, Wecheltaster und Doppelschliff-Taster, Blitzplatten mit eisernen Lamellen, Blitzschutz-Vorrichtungen mit Saugspitzen, ferner den Illimitapparat von Alois Bauer. Außerdem finden wir in der österreichischen Abtheilung noch ziemlich vollständige und reiche Expositionen, hauptsächlich allerdings nur jener im großen Betriebe befindlichen Morse- und Nebenapparate, sowie der Eisenbahn-Signalvorrichtungen, wie jene von H. Keitel, B. Egger, C. A. Mayrhofer, der allgemeinen Telegraphen-Baugesellschaft (ehemals J. Leopolder) und andere.

Auch die anderen Länder, zunächst die Schweiz, vornämlich vertreten durch M. Hipp in Neuenburg, und Italien, ferner Ungarn, Rußland, Dänemark und Belgien haben ihr Contingent für das Telegraphenwesen geliefert, ja selbst das ferne Japan lieferte einen nach Siemens & Halske construirten Zeigertelegraphen mit der Signatur: Patent 1870, Télégraphe aimant de d'Hirose à Yedo, mit japanischen Schriftzeichen auf der Buchstaben Scheibe.

Von den zur Erzeugung des elektrischen Stromes verwendeten Elementen finden wir das Braunstein-Element von Leclanché, welches seit ungefähr 6 Jahren auf mehreren französischen und belgischen Eisenbahnen im Gebrauche ist, ausgestellt von E. Barbier in Paris, 9 rue de Laval; ferner die bekannten Meidinger'schen und Ballonelemente, ausgestellt von Meyer & Wolf in Wien, sowie von Gebrüder Naglo in Berlin. Karl Sartori in Wien stellte seine Kohlenzink-Elemente aus. In Bezug auf die Form sind die ausgestellten Elemente verschieden, so

dafs die einen die Form der bekannten Smee'schen Elemente haben, indem zwischen zwei verticalen Kohlenplatten eine amalgamirte Zinkplatte sich befindet, welche in mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte parallelepipedische Glasgefäße tauchen, während die anderen cylindrische Gefäße besitzen, in denen je eine kreisförmige Zink- und Kohlenscheibe horizontal übereinander liegen. Die Poldrähte, welche die Platten tragen, gehen durch einen Pfropf des Halses hindurch und sind, soweit sie durch die Flüssigkeit gehen, mit einer schlechtleitenden Substanz überzogen. Das Chlor Silber-Element von Dr. Pinkus in Königsberg enthält in dem unteren Theile eines Reagensgläschens ein fingerhutartiges Gefäß von etwa 1 Quadrat Zoll Oberfläche, an welchem ein isolirter Leitungsdraht angebracht ist. Das Gläschen enthält ferner ein nahezu ebenso großes Stück amalgamirtes Zink von beliebiger Form, an das ebenfalls ein isolirter Kupferdraht angelöthet ist. Beide Drähte gehen durch einen das Glas verschließenden Kork. Zum Gebrauche wird das Silbergefäß mit Chlor Silber gefüllt und verdünnte Schwefelsäure oder Kochsalzlösung darauf gegossen. Mehrere solche Gefäße auf einem passenden Holzgestelle liefern eine ziemlich kräftige, leicht transportable und compendiöse Batterie. Nach der Königsberger Zeitung vom 2. März 1873 (siehe Pogg. Ann. 149, 430) wurden auf der Königsberger Telegraphenstation der königlichen Ostbahn Versuche von vielversprechendem Erfolge mit dieser Batterie ausgeführt. Zwanzig solcher 1 Zoll im Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ Zoll in der Höhe fassenden Elemente gaben bei der einfachen Schließung einen Strom so kräftig, dafs die Galvanometernadel 75° Ausschlag zeigte, während unter gleichen Umständen 40 Meidinger-Elemente eine Ablenkung von nur 49° hervorbrachten. Man telegraphirte mit diesen 20 Elementen von Königsberg mit größter Leichtigkeit direct bis Berlin, und es genügten 10 Elemente zur Verständigung nach Berlin, 4 solche zur Verständigung bis Bromberg. Es wurde damit der Beweis geliefert, dafs 6, respective 12 Elemente im Ganzen genügen, um die Widerstände von etwa 60 Meilen Telegraphenleitung bis Bromberg und 134 Meilen bis Berlin (inclusive Galvanometer, Relaiswiderstände u. f. w.) zu besiegen.

Chromelemente in der bekannten Form lieferte unter Anderen Chutaux & Cie. in Paris, 147 rue du faubourg Poiffonière, und in etwas neuerer Form Voisin & Dronier in Paris, 41 rue de Saint Fargeau, als Piles dites à cloches. Bei diesen letzteren wird nicht, wie gewöhnlich bei Aufsergebrauchsetzung des Elementes die Zinkplatte mittelst eines Stäbchens aus der Flüssigkeit gezogen, sondern dieselbe bleibt in der Flüssigkeit, es wird aber über dieselbe ein gut anschließender Cylindermantel von Gummi oder Hartkautschuk von außen geschoben, der gleichsam als Scheidewand zwischen die Kohlen und Zinkplatten tritt. Guérot in Paris, rue Daguerre 71, stellte das Element Delaurier aus, welches ebenfalls aus Zink und Kohle besteht. Ersteres befindet sich in Wasser, letztere aber in einem porösen Thoncylinder, in welchen sie von einer Mischung von festem doppeltchromsaurem Kali, schwefelsaurem Natron und Eisenvitriol umgeben ist. Durch den porösen Thoncylinder tritt das Wasser zu dieser Mischung und gibt ihr die nöthige Feuchtigkeit.

Von sogenannten Polarisationselementen finden wir die Batterie secondaire von Gaston Planté in Paris, 56 rue de Tournelles, beschrieben in Du Moncel „Appl. de l'électricité“, T. V.; von Thermo-Elementen die bekannten Marcus'schen und die neuerer Zeit von Waltenhofen beschriebenen Noël'schen Elemente (Pogg Ann. 143, 113 und 144, 617). Endlich wäre noch die von Dr. Carl Frommhold in Pest ausgestellte Batterie zu erwähnen, bei welcher die constanten Elemente durch eine einfache Vorrichtung so verbunden sind, dafs es leicht möglich ist, sämmtliche Elemente hintereinander, also nach Intensität, oder nebeneinander, nach Quantität zu reihen.

In Betreff der eigentlichen Leitung finden wir eine Exposition von Tragfäulen mit Isolatoren für Luftleitungen, isolirende Porcellan- und Steinguthütchen

als Träger von Drahtleitungen, dann auch runde und viereckige Thonzellen für galvanische Elemente bei der Actiengesellschaft für den Telegraphenbedarf, vormals H. Schomburg in Berlin; ferner eine Reihe von Porcellan- und Steingut-Isolatoren in den verschiedensten Formen von Billault-Billaudot & Cie. in Paris, 24 rue de la Sorbonne, sowie von Ad. Hafche & Lepin Lehalleur, Paris; rue Paradis Poissonnière 24, und Eisenbestandtheile für Telegraphenleitungen von J. B. F. Vauzelle in Paris, rue Saint-Maur Popincourt 152.

Leitungsdrähte mit Seide und Wolle umspinnen, letztere auch in Wachs eingelassen, für Elektromagnetumwindungen, Zimmerleitungen, Rheofaten etc. lieferte J. Vogel in Berlin und Legay in Paris, 42 rue Laugier, welche Letzterer auch noch Kabel mit Bleiüberzug und Kabel zu militärischen Zwecken mit einer Festigkeit von 140 Kilo gegen das Zerreißen bei einem Gewichte von 25 Kilogramm für je 1 Kilometer Länge ausstellte.

Die bekannte Firma Felten & Guillaume in Köln am Rhein exponirte 10 Stück schöne unterirdische und submarine Kabel in verschiedenen Durchmesser. Siemens Brothers in London brachten Muster des Platino-Brazileira Cable, Military Cable, des Mediterranean, des Brazil und des Black-Sea Cable, ferner des Hongkong-Shanghai-Posheda-Cable und des Strait of Kertsch. Eine prachtvolle Ausstellung von Kabelmustern und isolirten Leitungsdrähten lieferten Hooper's Telegraph Works, 31 Lombard Street, London. Wir finden darunter die im Jahre 1863 und 1868 im persischen Golf gelegten 525 Meilen (englisch) langen Kabels, das 1865 verfertigte River crossing Cable von 45 Meilen, das Ceylon Cable von 1866 von 35 Meilen Länge, das England und Dänemark verbindende Kabel 1868, 365 Meilen lang, die Kabel von Möen nach Bornholm im baltischen Meere, 82 Meilen, von Schottland nach Norwegen, 247 Meilen, von Schweden nach Rußland, 103 Meilen (sämmtlich 1868 gelegt), das Kabel von Hongkong nach Shanghai und von dort nach Japan und in die Posheda Bai in der Länge von 2300 Meilen 1870 verfertigt und endlich das 5000 englische Meilen lange 1872 verfertigte Kabel der Great Western Telegraph Company. Eine Reihe von Untersee- und Torpedo-Kabeln und Drähte für Luftleitungen exponirte die India Rupper Guttapercha and Telegraph Works Company in Silvertown, Essex, England. Von der Telegraph Construction and Maintenance Company, London, finden wir eine schöne Ausstellung von etwa 82 Kabelmustern, in ihren Querschnitten und äußeren Formen der Landstücke und der Tiefseestücke, welche von Freiherrn von Erlanger in Paris ausgestellt und nach der Ausstellung dem in Wien gegründeten Athenäum überlassen wurden.

Die zum Messen der Stromstärke verwendeten Multiplicatorgalvanometer, sowohl horizontale als auch verticale, fanden sich selbstverständlich in großer Zahl, und fast jede Telegraphenfabrik und Bau-Anstalt lieferte dieselben in den bekannten Formen.

Das für Ingenieure der indischen Linie bestimmte Reifegalvanoskop von Siemens und Halske ist mit einer zweckmäßigen Arretur versehen, welche zugleich ein leichtes und bequemes Herausnehmen der Nadel gestattet. Die Nadelachse ist nämlich in die beiden Wangen *a* und *b* eines kleinen Rahmens eingelagert, und zwar in *a* in einem ovalen Loche, in *b* in einem länglichen, von der Seite herein schief nach unten gehenden Schlitz; die Achse legt sich mit ihrer oberen Seite an die unten abgerundeten Enden eines zweiten, im Gehäuse festliegenden Rahmens an, so lange eine an dem die beiden Wangen *a* und *b* verbindenden Querstücke des ersten Rahmens befestigte, mit ihren Enden sich gegen den zweiten Rahmen stützende Feder *f* sich selbst überlassen wird. Dabei ist dann die Nadel arretirt. Schraubt man dagegen den ersten Rahmen mit seinem Querstücke gegen den zweiten herab, so senkt sich sogleich die Nadel, während sich die Feder durchbiegt und stärker spannt. In dieser Lage läßt sich die Nadel leicht aus ihren Lagern heben. Das Tafchengalvanoskop derselben Firma ist in einem dosenförmigen Gehäuse

so angebracht, daß es bequem in die Tasche gesteckt werden kann; seine Achse ist in vier Steinen gelagert. (Dr. E. Zetzsche, kurze Mittheilungen über die in Wien 1873 von Siemens & Halske in Berlin ausgestellten neuen Telegraphenapparate. Zeitschrift für Mathematik und Physik.) Außerdem brachten Siemens & Halske das Haarnadel-Galvanoskop zum Anzeigen sehr kurzer Ströme und ein Control-Galvanoskop und Einschaltvorrichtung für Leitungen-Controlstationen.

Von genauen Meßinstrumenten, wie Sinus- und Tangentenbouffolen, finden wir bei Siemens & Halske in Berlin, sowie bei Siemens Brothers in London die bekannte Sinus- und Tangentenbouffole, ferner eine Sinusbouffole, zugleich als Differentialgalvanometer verwendbar, und eine Tangentenbouffole, beide nach der Siemens'schen Construction. Sinus- und Tangentenbouffolen lieferten auch Digne y frères et Cie. und die Administration des Lignes télégraphiques; Letztere eine Tangentenbouffole nach der Modification von Lagarde.

Hierher gehört auch das aperiodische Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske in Berlin. Der Vortheil dieses Instrumentes liegt in der Aperiodicität der Bewegung des Magnetes, das heißt der Eigenschaft, daß, wenn ein Strom die Rollen des Galvanometers durchfließt und der Magnet dadurch abgelenkt wird, derselbe keine Schwingungen um seine neue Gleichgewichtslage ausführt, sondern sofort in derselben stehen bleibt. Diese Eigenschaft ermöglicht ein rasches und sicheres Arbeiten und außerdem werden die Störungen, durch Erschütterungen des Hauses hervorgerufen, durch die Dämpfung möglichst abgeschwächt. Wenn auch die völlige Aperiodicität der Bewegung nicht bei allen Exemplaren dieses Galvanometers erreicht ist, so wird doch wenigstens die Bewegung des Magnetes soweit gedämpft, daß auch bei großen Ablenkungen der Magnet nach höchstens zwei bis drei Schwingungen zur Ruhe kommt. Im Uebrigen ist das Instrument so fein gebaut, daß es auch ohne Anwendung eines Richtmagnetes, und ohne eine sehr delicate Behandlung zu erfordern, eine hohe Empfindlichkeit besitzt, nämlich einen Ausschlag von 80 Scalentheilen für den Strom von einem Daniell'schen Elemente in einem Drahte von 1,000,000 Siemens-Einheiten Widerstand bei 2 Meter Entfernung der Scala vom Spiegel gibt, wenn jede der beiden Rollen einen Draht von circa 1700 Siemens-Einheiten Widerstand in circa 16,000 Windungen trägt.

Dieser Magnet kann seiner Form wegen Glockenmagnet genannt werden. Derselbe ist jene eines Hufeisenmagnetes, in welchen jedoch die beiden gradlinigen Enden wie zu einem Hohlcyliner gehörig gebogen sind. Auch hier sind Nord- und Südpol an den freien Enden um den Durchmesser des Cylinders entfernt. Der Magnet ist so aufgehängt, daß die Achse des Cylinders vertical ist; Nord- und Südpol liegen und bewegen sich in einer horizontalen Ebene.

Das Galvanometer kann zu genauer Messung von schwachen, sowie bei zweckmäßiger Schaltung von beliebig starken Strömen benützt werden. Durch Anbringung eines Richtmagnetes kann die Empfindlichkeit beliebig gesteigert werden.

Die Aperiodicität des Magnetes wird erzielt durch Anbringung einer stark dämpfenden, den Magnet möglichst nahe umgebenden Kupferkugel und durch die eigenthümliche Form des Magnetes. Dieser hat nämlich die Form eines Fingerhutes, welcher auf zwei Seiten der Länge nach abgeschnitten ist.

Derselbe schwingt mit wenig Spielraum in einem entsprechenden cylindrischen Hohlraum der Kupferkugel. Durch diese Construction wird einerseits erzielt, daß der Magnetismus eine bedeutende Intensität erhält und dennoch das Trägheitsmoment des Magnetes ein geringes bleibt; andererseits erhält man auf diese Weise ein möglichst genaues Anschließen des ganzen Magnetes an die dämpfende Kupfermasse, und zwar gleichmäßig in jeder beliebigen Stellung des Magnetes. Wenn die Kupfermasse völlig homogen und gut leitend ist, so wird bei dieser Construction die Bewegung des Magnetes vollkommen aperiodisch.

Das Galvanometer selbst besteht im Wesentlichen aus einem messingenen Dreifuß mit drei Stellschrauben, aus einer Kupferkugel mit cylindrischem Hoh-

raum, in welchem der Magnetspielt, einem Rollenpaare, einem Spiegelgehäuse mit aufgesetztem Glasrohre und dem schon oben erwähnten Glockenmagnete mit Spiegel und Coconfaden. Die Kupferkugel ist auf eine verticale messingene Achse gesetzt, welche sich frei in einer in der Mitte des Dreifusses angebrachten Oeffnung bewegen kann; diese Achse trägt einen ringförmigen Ansatz, welcher über einen auf den Dreifuss aufgesetzten, mit einem Stiel versehenen Ring übergreift. Jener Ansatz und mit ihm die Kupferkugel kann festgestellt werden durch eine Klemme, welche an dem Stiele des Ringes angebracht ist. Wenn durch das Anschrauben dieser Klemme die Kupferkugel fest mit dem Ringe verbunden ist, so kann noch eine feine Bewegung desselben ausgeführt werden vermittelt zweier an dem Stiele des Ringes angebrachter Schrauben mit durchlochtem Köpfen, welche gegen einen fest im Dreifuss sitzenden Ansatz drücken. Die beiden Rollen werden je nach Bedürfnis mit dünnem oder dickem Kupferdraht unifilar oder bifilar umwickelt, jede trägt die den Drahtenden entsprechende Anzahl von Klemmen, so daß die einzelnen Drähte hintereinander, gegeneinander oder parallel geschaltet werden können. Sie sind auf der einen Seite kugelförmig ausgehöhlt und werden mittelst starker randrührter Schrauben an der Kupferkugel befestigt. Auf der Kupferkugel ist ein messingener Ring aufgesetzt, welcher mit einer Vertiefung, in welcher das Spiegelgehäuse sitzt, versehen und mittelst dreier Schrauben festgehalten wird. Durch Lösung dieser Schrauben läßt sich das Spiegelgehäuse drehen. Dieses letztere trägt ferner ein Glasrohr, welches oben mit einem messingenen Hute versehen ist, welcher Hut in der Mitte eine Oeffnung besitzt, durch welche der Faden eingeführt wird. Mittelst eines am Hute befestigten drehbaren Stiftes mit randrührtem Kopf kann der Faden aufgewickelt werden. Seitlich sind in den Hut drei Schrauben eingeführt, welche im Innern eine Messingbüchse festhalten, welche eine Oeffnung für den Faden besitzt und zur Führung desselben dient. Durch Benützung dieser seitlichen Schrauben wird der Aufhängepunkt des Fadens genau vertical über die Mitte des cylindrischen Hohlraumes in der Kugel gestellt. Das Stativ des Fernrohres besteht aus einem starken hölzernen Dreifuss mit Tisch. Auf diesen letzteren ist ein messingener Dreifuss auf drei Messingplatten aufgesetzt, der nach unten vermittelt einer durch den hölzernen Tisch gehenden Spiralfeder aufgedrückt wird. Das Fernrohr ist auf ein messingenes Gestell aufgesetzt, das einen Träger zum Einschieben der Scala besitzt und dessen Achse sich frei im Centrum des Dreifusses bewegt. Diese Achse kann festgestellt werden durch eine Klemme mit randrührter Schraube, welche an dem Messingdreifusse sitzt.

Das Galvanometer wird auf eine feste Unterlage so gestellt, daß der Spiegel in gleiche Höhe mit dem Fernrohre kommt. Die Unterlage besteht am besten aus einem Steine, der in die Mauer eingefügt oder einem Brete, das an einem Balken des Gebäudes angeschraubt ist. Das Fernrohr mit Stativ kann beliebig im Zimmer aufgestellt werden, jedoch muß die Scala gut beleuchtet sein. Je größer die Entfernung der Scala vom Spiegel ist, desto bedeutender wird die Verschiebung der Theilstriche bei einer Drehung des Spiegels im Fernrohre. Die Scala wird so in den Träger des Fernrohres eingeschoben, daß ihre Mitte unter diejenige des Fernrohr-Objectives zu liegen kommt. Die Rollen des Galvanometers werden ungefähr so gestellt, daß ihre Achsen von West nach Ost gehen, die Ebenen der Windungen also ungefähr parallel der Meridianebene liegen. Der Magnet wird zum freien Schwingen gebracht durch Benutzung der drei Stellschrauben am Fusse des Galvanometers, und man erkennt diese freie Bewegung des Magnetes durch die Regelmäßigkeit seiner Bewegungen bei Ablenkung durch Eisenstücke oder Magnete. Sodann wird entweder der Spiegel senkrecht auf die Fernrohr-Achse oder umgekehrt, was meistens auch leichter ist, das Fernrohr senkrecht auf den Spiegel gestellt. Im letzteren Falle stellt man sich einige Schritte vom Spiegel auf und sucht den Punkt, von welchem aus man im Spiegel das Bild seines eigenen Auges sieht. Das Fernrohr wird dann etwas über diesen Punkt gestellt. Hängt aber der Spiegel so, daß man im Zimmer das Fernrohr überhaupt nicht senkrecht dazu aufstellen

kann, oder dafs diese Stelle schlecht beleuchtet ist, so mufs der Spiegel so über den Magnet gedreht werden, dafs die auf demselben senkrechte Linie das Zimmer in einer Richtung durchschneidet, in welcher Fernrohr und Scala zweckmäfsig aufgestellt werden können. Fällt die auf dem Spiegel senkrechte Linie etwas über oder unter die Fernrohrachse, so mufs der Spiegel durch Benützung des oberhalb desselben angebrachten Schraubchens so lange geneigt werden, bis das Bild der Scala im Fernrohre erscheint; auch kann zu demselben Zwecke das Fernrohr durch die drei messingenen Stellerschrauben etwas verstellt werden. Das Spiegelgehäuse wird stets so gedreht, dafs das Planglas parallel zum Spiegel steht. Ferner sucht man das Fernrohr so zu stellen, dafs bei unabgelenkter Nadel in demselben die Mitte der Scala gesehen wird. Um dem Spiegel ein geringes Drehungsmoment zu geben, ist seine Fassung aus Aluminium verfertigt. Endlich müssen noch die Rollen genau in die Meridianebene gebracht werden. Dies geschieht dadurch, dafs man durch die Rollen einen starken Strom schickt, der jedoch noch einen ablesbaren Ausschlag gibt, dann den Strom in der entgegengesetzten Richtung durch die Rollen fliefsen läfst. Die Rollen werden nun so lange gedreht, bis diese beiden Ausschläge vollkommen gleich sind. Werden bei der Aufstellung und dem Gebrauche des Galvanometers alle diese Vorschläge eingehalten und ist die Scala vom Spiegel nicht weniger als zwei Meter entfernt, so sind die Ausschläge den Strömen genau proportional.

Die von Siemens & Halske ausgestellte aperiodische Bouffole hat eine ähnliche Einrichtung, nur statt der Kupferkugel einen Kupfercylinder.

Ein Spiegelgalvanometer in schöner Ausführung war auch von M. T. Edelmann in München und ein solches namentlich für objectiv Darstellung von Professor V. v. Lang in Wien ausgestellt.

Vorrichtungen zum Einschalten von Widerständen von bekannter Gröfse finden wir auch hier wieder bei Siemens & Halske in Berlin und Siemens Brothers in London, und zwar die Siemens'sche Einheit in Neufilberdraht ausgeführt und Widerstandscalen von 0.1 bis in summa von 100, oder 5000 oder auch 10.000 S. E. in der bekannnten Form. (S. Schellen, Telegraph, 5. Auflage, pag. 136.) Aehnliche Vorrichtungen finden wir auch in der Exposition der französischen Administration der Telegraphen. Hierher gehört auch das von Dr. Werner-Siemens angegebene und von Siemens & Halske in Berlin und Siemens Brothers in London ausgestellte Universalgalvanometer. Dieses Instrument (S. Schellen, pag. 197) macht es möglich, die Messung von Stromstärken, des Widerstandes von Drähten und der elektromotorischen Kraft der Batterien an einem und demselben Apparate auszuführen. Der Apparat enthält ein Galvanometer, einen Taster, die nöthigen Vergleichungswiderstände, so dafs nichts nöthig ist, als die Batterie und die unbekanntenen Widerstände in der vorgeschriebenen Weise mit den Klemmen des Apparates in Verbindung zu setzen. Der Universal-Widerstandskasten von Dr. Werner-Siemens bietet ähnliche Vortheile, aber mit mehr Vollständigkeit und Genauigkeit. Mit diesem Instrumente können nämlich die Widerstände von Drähten, die elektromotorischen Kräfte und die Widerstände von Batterien gemessen werden, die letzteren nach einer neuen von Dr. W. Siemens angegebenen Methode. Es bietet zwar nicht wie das Universalgalvanometer den Vortheil dar, dafs zugleich ein Galvanometer damit in Verbindung steht, aber dafür den anderen, dafs jeder der seit Jahren gebräuchlichen Widerstandskasten von Siemens & Halske fogleich durch Ansetzen eines neuen Theiles in einen Universal-Widerstandskasten verwandelt werden kann. Das Instrument besteht aus einem vollständigen Widerstandskasten A von 1 bis 5000 S. E. und aus drei beigefügten Theilen B, C, D, welche ebenfalls Rollen von bestimmten Widerständen enthalten und mit Klemmen für die verschiedenen Messungen versehen sind. Alle Widerstandsrollen sind wie in jedem anderen Siemens-Halske'schen Widerstandkasten aus doppelt mit Seide überspannem Neufilberdraht von verschiedener Stärke gefertigt und bei 20 Grad Celsius justirt mit der Genauigkeit von $\frac{1}{2}$ promille, was ungefähr der

Veränderung des Widerstandes bei 1 Grad Temperaturänderung entspricht. Die Rollen können aus- und eingeschaltet werden durch Stöpsel, welche in die ausgechliffenen Hohlkehlen der Messingstücke passen, an denen die Enden der Drähte liegen; beim Gebrauche der Widerstandskasten, namentlich bei kleineren Widerständen sind diese Stöpsel stets so fest als möglich mit Drehung einzufstecken. Zum Messen von Bruchtheilen einer Einheit sind zwei sorgfältig gezogene Platindrähte ausgespannt, auf welche ein mit einer vergoldeten Kante und einer Bleiplatte versehener Läufer von Messing aufgesetzt werden kann; wenn der Stöpsel am Anfange der Platindrähte gelöst wird, so kann der Strom den einen Platindraht, dann den Läufer und den anderen Platindraht durchlaufen. Ungefähr 250 Millimeter dieses Doppeldrahtes haben 1 S. E. Widerstand. Der Widerstand des Platindrahtes muß jedoch bei jedem einzelnen Instrumente bestimmt und diese Bestimmung von Zeit zu Zeit wiederholt werden, weil die Spannung des Drahtes variiert. 0.2 Millimeter bis 0.3 Millimeter entsprechen daher 0.001 S. E. Der Läufer braucht nicht genau senkrecht zu den beiden Drähten aufgesetzt zu werden. Das Mittel aus den Ablefungen auf beiden Seiten ist genau die wahre Ablefung. Die Ablefung am Läufer geschieht an der ebenen Seite, da die Kante abgerundet ist und daher der Ort, wo der Contact stattfindet, nicht von oben gesehen werden kann. Es muß auch der Fehler, der auf diese Art bei der Ablefung begangen wird, ein für allemal bestimmt werden. Diefs geschieht am einfachsten dadurch, daß man bei irgend einer Messung den Läufer genau einstellt, dann denselben herausnimmt und umkehrt und dieselbe Einstellung abermals ausführt. Die halbe Differenz der beiden Ablefungen ist der gefuchte, bei jeder weiteren Ablefung zu berücksichtigende Fehler. Jedem solchen Apparate ist ein Schema beigegeben, in welchem die Stromläufe und die Formeln für die verschiedenen Messungen gegeben sind.

Die Methode der Messung der Batteriewiderstände beruht auf der Eigenschaft des *Fig. 1*, Tafel I dargestellten Stromschemas, daß, wenn die Widerstände in den Zweigen 1 und 2 gleich sind, der Strom in 2 gleich stark bleibt, wenn man den Zweig 4 in die Stellung *a* oder in jene *b* bringt.

Die Richtigkeit dieses Satzes ergibt sich auf folgende Art: Bezeichnen wir nämlich mit S_1, S_2, S_3 und S_4 die Stromstärken in den Zweigen 1, 2, 3 und 4, ferner mit G und r die Leitungswiderstände des Galvanometers und der Batterie, mit A, B, C und D jene der Leiter 1, 3, 4 und 2 ohne Galvanometer und Batterie, so ist nach den Kirchhoff'schen Formeln für den Punkt M

$$S_1 = S_2 + S_4 \quad 1)$$

für den Stromkreis mit den Zweigen 2 und 4 ist

$$C \cdot S_4 - (D + G) S_2 = 0 \quad 2)$$

und für den Stromkreis mit den Zweigen 1, 4 und 3 ist

$$S_1 (A + r) + C \cdot S_4 + B \cdot S_3 = E$$

unter E die elektromotorische Kraft verstanden, oder da $S_3 = S_1$ ist

$$S_1 (A + B + r) + C \cdot S_4 = E. \quad 3)$$

Aus diesen drei Gleichungen 1, 2 und 3 folgt nun unmittelbar

$$S_2 = \frac{E C}{(A + B + r)(C + D + G) + C(D + G)}.$$

Um die Gleichung für die Stromstärke S_2 im Zweige 2 zu finden, wenn der Zweig 4 in die Lage MN' kommt, so haben wir nur zu setzen statt $A + r + B, A + r$ und statt $G + D, G + D + B$, wodurch erhalten wird

$$S_2 = \frac{E C}{(A + r)(C + G + D + B) + C(G + B + D)}$$

Setzt man nun in beiden Gleichungen $A + r = G + B = M$, so wird

$$S_2 = \frac{EC}{(M+B)(C+M) + MC} \quad \text{und} \quad S_2' = \frac{CE}{M(B+C+M) + C(B+M)},$$

woraus folgt

$$S_2 = S_2'.$$

Nachdem die Verbindungen angebracht sind, drückt man einen am Instrumente, ähnlich wie beim Universalgalvanometer angebrachten Taster z , so zeigt das Galvanometer einen Ausschlag; drückt man nun einen zweiten Taster z (ohne den ersten loszulassen), so wird der Ausschlag sich verändern. Man hat nun die Widerstände in A und D so lange zu variiren, bis der zweite Ausschlag gleich dem ersten wird, die Nadel des Galvanometers also keine Bewegung beim Niederdrücken des Tasters z macht. Ein Niederdrücken des ersten Tasters schickt den Strom überhaupt in die Verzweigung, er geht also von A aus in die Zweige C und D und nach Wiedervereinigung über B nach A zurück. Durch darauffolgendes Drücken des Tasters z aber wird eine solche neue Verbindung hergestellt, daß der Strom von A ausgeht, sich einerseits nach B , andererseits nach $G + D$ verzweigt und dann wieder an der Vereinigungsstelle von b und B gegen A austritt. In dem Zweige 1 ist sodann der Widerstand $A + r$, in jenem 2. $D + G$, in jenem 3. B und in jenem 4. C ; da aber der Widerstand in 1 gleich sein muß dem Widerstande in 2, so ist $A + r = D + G$, somit $r = D + G - A$. Der Widerstand des Galvanometers muß bekannt sein, jener D und A wird am Instrumente abgelesen, nachdem durch Drücken von z keine Stromänderung im Galvanometerdrahte stattfindet. Die Messung von Drahtwiderständen findet unter Verwendung des Widerstandskastens als Wheatstone'sche Brücke, jene von elektromotorischen Kräften nach der Methode von Poggendorff statt. (Autographirte Beschreibung von Dr. W. Siemens.)

Die Messungen werden am genauesten, wenn G und D solche Werthe haben, daß A klein wird. In den Zweigen B und C müssen stets Widerstände eingeschaltet werden; im Allgemeinen solche, deren Größe ungefähr denjenigen in den übrigen Zweigen entspricht. Die in B und C eingeschalteten Widerstände haben nur Einfluß auf die Genauigkeit der Messung, nicht aber ist ihre Größe zur Bestimmung von r nothwendig, da ihr Werth in der obigen Formel für r fehlt. Die Methode ist selbstverständlich auf alle Leiter anwendbar, welche Sitze elektromotorischer Kräfte sind, so namentlich Inductionsmaschinen und Thermofäden

Von Taster n finden wir die gewöhnlichen Morse-Taster, selbstverständlich in großer Zahl bei allen größeren Telegraphenfabriken Frankreichs, Deutschlands, Oesterreichs, bei dem Gewerbeinstitute in Lissabon etc. L. Bréguet in Paris stellte einen Inductionstaster aus, wobei einfach durch Abrifs eines Ankers von seinem Magnete oder bei dessen Anlegen Inductionsströme, welche in die Linie gesandt werden, entstehen. Die Enden eines hufeisenförmigen, kräftigen Magnetes sind zu diesem Ende mit Drahtspulen umgeben, welche mit der Leitung einerseits, mit der Erde andererseits in Verbindung stehen. Der Anker legt sich an beide Enden wie gewöhnlich an, ist jedoch das eine Ende eines Hebels, dessen anderes Ende den Drücker enthält. Drückt man nun auf diesen, so wird der Anker losgerissen, der Magnetismus im Magnete tritt kräftiger auf und erzeugt einen kurz andauernden Strom, der auf der fernen Station den Anker eines polarisirten Relais oder eines polarisirten Morse-Apparates nach einer Seite bewegt. Hört man zu drücken auf, so legt unter Mitwirkung einer Feder der Anker sich wieder an den Magnet, schwächt dessen Magnetismus und erzeugt einen entgegengesetzt gerichteten Strom, der den Anker des Relais oder Morse-Apparates in seine erste Lage zurückführt. Ebenso finden wir bei Siemens Brothers in London und Siemens & Halske in Berlin den Magnet Inductionsschlüssel von Siemens (S. Schellen 446).

Der Wechselstrom-Tafter mit Entladungscontact für die indo-europäische Linie (S. Schellen 551) ist von Siemens Brothers in London und der Submarine-Schlüssel (S. Schellen 550) von Siemens & Halske in Berlin ausgestellt. Diese Letzteren brachten auch einen fogenannten lautlosen Tafter, bei welchem die beiden Contacte für den Tafterhebel in sich nur wenig durchbiegenden Contactfedern liegen. Der Hub des Tafterhebels ist sehr klein und in Folge dessen ist das Aufschlagen des Hebels dem Ohre kaum vernehmbar. Damit der Telegraphirende den Hub, fomit auch die Schrift nicht verändern kann, sind unter den beiden Contactfedern kleine Schrauben befestigt, auf die sich die Contactfedern endlich bei ihrer stärksten Durchbiegung auflegen.

Das von Siemens & Halske ausgestellte Submarinerelais für Wechselströme besitzt entweder einen kräftigen Elektromagnet, welcher durch einen starken Localstrom erzeugt wird, oder einen durch ein System permanenter Magnete kräftig influenzirten Magnet. Der Nordpol dieses aufrecht stehenden Magnetes ragt durch ein in dem entsprechend verlängerten Südpole befindliches Loch, dessen Weite etwas größer ist als die Dicke des Nordpols, hindurch und in dem Zwischenraume zwischen den beiden Polen schwebt eine kleine, am Ende von drei längeren Messingdrähten a , b_1 und b_2 aufgehängte Spule, in welche der Linienstrom durch die beiden Drähte b_1 und b_2 ein- und austritt, und welche dann je nach der Richtung des Linienstromes in dem magnetischen Felde zwischen jenen beiden Magnetpolen sich hebt oder senkt, dabei aber den durch den mittleren Draht a zugeführten Localstrom in der einen oder anderen Richtung durch einen polarisirten Schreibapparat sendet. An der Spule ist nämlich ein Aluminiumbügel befestigt, in welchen ein oben in einer Spitze, unten in einer ebenen Fläche endender Contactstift befestigt ist, welchem oben ein Contact mit ebener Fläche, unten ein Contact mit Spitze gegenübersteht. Die Bewegung der Spule mit ihrem Bügel läßt sich außerdem auch unmittelbar durch eine Lupe beobachten, deren Visir auf den Contact am Bügel eingestellt ist. Dieses Relais zeichnet sich durch seine große Empfindlichkeit aus, welche es der Leichtigkeit des als Relaishebel dienenden Theiles und dem Umfange verdankt, daß sich der Elektro- oder permanente Magnetismus jenes aufrechtstehenden Magnetes beliebig verstärken läßt (Zetzsche a. a. O.). Das ebenfalls nach den Angaben von v. Hefner-Alteneck von Siemens und Halske ausgeführte fogenannte Abkürzungsrelais hat die Aufgabe zu lösen, eine Erhöhung der Sprechgeschwindigkeit durch Kabel zu erzielen. Die Spulen des Elektromagnetes M dieses Relais bieten dem Strome einen sehr großen Widerstand (1780 S. E.) und sind einerseits mit der Achse des Tafters, andererseits mit der Erde leitend verbunden. Von zwei Batterien ist der Kupferpol der einen B_1 mit dem Arbeitscontacte, der Zinkpol der anderen B_2 mit dem Ruhecontacte des Tafters verbunden, während die beiden anderen Pole zur Erde abgeleitet sind. Demnach durchläuft der Strom von B_2 in der Ruhelage des Tafters die Spulen des Relais, zieht dessen Anker A an und legt den Ankerhebel auf die untere, ebenfalls mit der Erde verbundene Stellschraube S_1 ; da nun an den Ankerhebel zugleich auch das Kabel geführt ist, so kann jetzt ein aus dem Kabel kommender Strom über die Contactschraube S_1 zur Erde gelangen. Beim Niederdrücken des Tafters kommt derselbe erst zum Schweben; dabei wird B_2 unterbrochen, der Anker A fällt durch die Wirkung einer Spannfeder ab und der Ankerhebel legt sich an die obere mit der Tafterachse verbundene Stellschraube S_2 ; legt sich dann endlich der Tafterhebel auf den Arbeitscontact auf, so wird die Batterie B_1 geschlossen, der Strom verzweigt sich aber von der Tafterachse aus und geht der eine Zweig durch die Contactschraube S_2 und den Ankerhebel in das Kabel, der andere aber durch die Spulen von M . Dieser letztere Zweigstrom von B_1 durchläuft aber die Drahtwindungen der Spule in anderer Richtung, als vorher der Strom von B_2 . Die magnetische Polarität wird also in den Elektromagnetkernen (durch Null hindurch) umgekehrt, und es verfließt daher eine gewisse Zeit, bevor der Anker angezogen wird und der Ankerhebel sich wieder an die Schraube S_1 anlegt, dabei aber, selbst

wenn der Tafterhebel noch auf dem Arbeitscontacte liegt, den Strom von B_1 unterbricht und das Kabel entladend mit der Erde in Verbindung setzt. (Zetzsche a. a. O.)

In der Ausstellung der Administration der französischen Telegraphen finden sich die Relais nach den Constructionen von Boivin, Froment und d'Arlicourt, und ist namentlich dieses letztere durch seine schon bewährte praktische Verwendbarkeit interessant. Bei den bis jetzt fast allgemein angewendeten Relais bewegt sich ein Anker aus weichem Eisen oder magnetisirtem Stahl unter dem Einflusse eines Elektromagnetes hin und her. Diese Apparate haben nun bedeutende und bekannte Uebelfände. Es behalten nämlich die Eisenkerne des Elektromagnetes eine gewisse Menge Magnetismus, wenn der sie umkreisende Strom unterbrochen wird, wodurch die Entmagnetisirung nicht augenblicklich erfolgt und dadurch die Translation verzögert wird. Dazu kommt, dafs die geringste Aenderung der Stromstärke eine neuerliche Correction des Apparates nothwendig macht, da der remanente Magnetismus in den weichen Eisenkernen offenbar in demselben Sinne variirt, als die Intensität und die Dauer des Linienstromes. Die unvermeidlichen und bei langen Linien kräftigen Rückströme bilden ebenfalls eine Ursache der Verzögerung für die in die Linie eingeschalteten Relais, und wenn es nicht gelingt, sie zu unterdrücken, so kommen die Relais in unregelmäßige Bewegung, welche nur zu oft die Translation unmöglich macht. Aber das Relais ist ein Apparat, dessen sich die Telegraphie nicht ent schlagen kann, und es ist sicherlich sehr vortheilhaft, einen Apparat zu haben, der unabhängig ist von dem Rückstrom und dem Einflusse momentaner Schwankungen im remanenten Magnetismus der Eisenkerne.

D'Arlicourt scheint dieses Problem gelöst zu haben, indem er die magnetische Wirkung der Drahtspulen benützt, um den Anker anzuziehen, und indem er die bei den gewöhnlichen Relais in Anwendung gebrachte entgegenwirkende Federkraft ersetzt durch den remanenten Magnetismus, welcher den Anker in seine frühere Lage zurückführt. Es sei ECD , Fig. 2, Tafel I, ein Elektromagnet mit weichen Eisenkernen. In dem Momente, wo der Strom die Drahtwindungen durchfließt, wird das weiche Eisen magnetisch, in A bildet sich ein Südpol und in B ein Nordpol. Die Maxima der Wirkung der beiden magnetischen Pole findet sich nun nahe den freien Enden der beiden Arme des Hufeisens; der Magnetismus bleibt auch im gleichen Sinne, nimmt aber ab, wenn man von den freien Enden gegen die Biegung, das ist, gegen die neutrale Linie des magnetischen Eisens, geht. In der Nähe dieser neutralen Stelle E ist der Magnetismus der Eisenkerne nur sehr gering. Jede der Spulen C, D des Elektromagnetes repräsentirt für sich einen Magnet; für die Spule C ist der Nordpol oben, der Südpol unten, und umgekehrt für die Spule D , wie die Zeichnung angibt. Hinter den Drahtspulen, ganz nahe von E , zwischen zwei Wangen der weichen Eisenkerne, befindet sich das Südende eines magnetischen Ankers P , welcher um sein anderes Ende drehbar ist. Die beiden Schraubchen V und V' begrenzen die Bewegung dieses Ankers. Wenn nun der Strom geschlossen ist, so befindet sich der Südpol unter dem Einflusse von zwei Paaren von Kräften. Die Ausbauchung oder Wange des Armes B wirkt als Nordpol und zieht den Anker an, während jene von A als ein Südpol abstoßend auf P wirkt. Die Gesamtwirkung dieses ersten Kräftepaars sucht somit dem Anker eine Bewegung gegen die Schraube V' zu ertheilen. Da aber dort in der Nähe der neutralen Stelle überhaupt der Magnetismus der Eisenkerne gering ist, so wird auch das Bestreben des Ankers, sich gegen die Schraube V' zu lehnen, nur gering sein. In Folge der magnetischen Wirkung der Spulen selbst aber wird P gegen die Schraube V gezogen, indem der obere Theil der Spule C als ein Nordpol den Südpol von P anzieht, der obere Theil der Spule D aber als ein Südpol abstößt. Die gemeinschaftliche Wirkung dieser beiden Kräftepaare treibt auch, da ersichtlich die Wirkung der vom Strome durchflossenen Spulen auf den Anker größer ist, als die Wirkung des Magnetismus an den der neutralen Stelle naheliegenden

Stellen der Eisenkerne, den Anker gegen V , an welche Schraube er auch so lange angelehnt bleibt, als der Strom geschlossen ist. In dem Augenblicke aber, wo der Strom unterbrochen wird, hört die Wirkung der Spulen auf. Nicht so ist es aber mit den weichen Eisenkernen, welche in demselben Sinne in Folge des remanenten Magnetismus magnetisch bleiben, in welchen auch noch dieser Magnetismus verstärkt wird durch den bei der Unterbrechung des Linienstromes auftretenden inducirten Strom. Durch ihren remanenten Magnetismus wirken die Eisenkerne nun auf den Südpol von P ; da nun der Anker sich nur unter dem Einflusse der Eisenkerne befindet, so kann er auch deren Bewegungsantrieb folgen, so daß der Anker von der Schraube V gegen jene V' gestoßen wird, an welche letztere er auch so lange gelehnt bleibt, bis ein neuer Strom die Windungen der Drahtspulen durchfließt. Jede Schließung des Stromes führt also den Anker gegen V , jede Oeffnung gegen V' . Kehrt man die Richtung des Stromes um, so geschieht gerade das Gegentheil. Jede Oeffnung führt dann gegen V , jede Schließung gegen V' .

Man sieht, daß bei dem Relais von d'Arincourt der bleibende remanente Magnetismus keine störende Ursache wie bei den gewöhnlichen Relais bildet, sondern im Gegentheil nutzbar gemacht ist, die richtigen Hin- und Herbewegungen des Ankers zu unterstützen. Das Relais von d'Arincourt arbeitet auch mit großer Schnelligkeit, da es bei ihm der bei anderen Relais die Bewegung verzögernde remanente Magnetismus ist, welcher die Anker zurückführt, und da diese Wirkung durch einen und denselben Strom erreicht wird, so bedarf es weder eines Gegenstromes, noch einer spannenden Feder, um den Anker in die richtige Position zu bringen. Es ist dieses Relais auch sehr empfindlich und bedarf es an demselben nicht der so unangenehmen Correctionen, wie sie namentlich an den polarisirten Relais vorgenommen werden müssen; denn einerseits bestimmt die Richtung des Linienstromes immer und nothwendigerweise die Lage des Ankers, und andererseits ist die Bewegung unabhängig von der Intensität des Stromes. Aber das Relais von d'Arincourt besitzt noch eine für die Telegraphie sehr wichtige Eigenschaft. Durch eine einfache ein- für allemal ausgeführte Correction gelingt es, den Rückstrom selbst der längsten Luftleitungen und der unterseeischen Leitungen unschädlich zu machen. So lange nämlich die Spitzen der Schrauben V und V' symmetrisch gegen die Wangen an den Armen der weichen Eisenkerne gestellt sind, führt bei der Stromschließung und Wiederöffnung der Anker die oben angegebenen Bewegungen gegen die Schrauben V und V' aus. Eine Schließung und Oeffnung des Stromes bringt also immer eine Hin- und Herbewegung des Ankers hervor. Es gelingt aber leicht, die Spitzen der Schrauben V und V' durch Anziehen oder Nachlassen derselben so zu stellen, daß der Anker bei einer Stromschließung vollkommen unbeweglich ist und nur bei der Oeffnung des Stromes einen vollständigen Hin- und Hergang ausführt. In der That verschiebt man die Spitze V' (der Anker ist durch die Wirkung des remanenten Magnetismus bleibend gegen V' gedrückt) derart, daß der Anker die Mitte des Zwischenraumes zwischen den beiden Wangen passiert und überschreitet. Der Pol S des Ankers ist ein Südpol, und zwar stark magnetisch; er ist der Wange von A , welche ebenfalls, aber nur schwach süd magnetisch ist, genähert und sollte von ihr abgestoßen werden. Aber durch Influenz des stark magnetischen Südpoles des Ankers auf das schwach magnetische Eisen wird der Magnetismus in diesem letzteren nicht nur geschwächt, sondern sogar umgekehrt, und erlangt eine Polarität, wie sie ein ganz unmagnetisches Stück Eisen bekommen würde. Dadurch wird nun der Anker gegen die Spitze V gezogen, da die ihn davon abziehende Wirkung des Magnetismus in B , wegen der größeren Entfernung des Ankers von der Wange, fast ganz verschwunden ist. Von diesem Momente lehnt sich der Anker stets an V , so lange kein Strom die Windungen des Elektromagnetes durchfließt. Denken wir uns nun einen Strom, in passender Richtung durch die Windungen geschickt, so sucht im Momente der Schließung die Wirkung der Spulen den Anker gegen V zu drücken, welche er ohnehin schon berührt, und es tritt in diesem Falle keine Bewegung des Ankers

ein. Im Momente der Oeffnung aber ist der Magnetismus des Armes A noch in seiner vollen Kraft, ja selbst noch verstärkt durch die Wirkung des bei der Oeffnung auftretenden inducirten Stromes und die entsprechende Wange ist kräftig magnetisch genug, um den Anker abzustossen, welcher sich sodann gegen V' bewegt. In dieser Lage ist aber der Anker soweit von der Wange in B , daß deren Magnetismus nicht auf ihn einen merklichen Einfluß nehmen kann, so daß der Anker lediglich durch die Abstoßung von A an V' anliegt. Aber während der Anker diese Bewegung ausführt, sinkt der remanente Magnetismus des weichen Eisens rasch und beträchtlich, so daß sich die Abstoßung von A nach dem oben Besprochenen in eine Anziehung verwandelt und somit der Anker gegen V zurückgeführt wird. Diese Hin- und Herbewegung des Ankers, welche sich rasch folgen, vergleicht d'Arincourt mit der Bewegung, welche bei der Benützung einer Peitsche gemacht wird und nennt dieses Relais auch Relais à coup de fouet, während das früher beschriebene mit einem hin- und hergehenden Anker bei Oeffnung und Schließung einfach Relais fans Réglage oder kurz Translationsrelais genannt werden kann.

Was die weitere Einrichtung des Relais betrifft, so ersieht man dieselbe aus den *Fig. 2, 3* und *4*, Tafel I. KK ist eine Kupferplatte, auf welcher die freien Enden der weichen Eisenkerne, sowie der Träger des Ankers befestigt sind. V und V' sind die schon oben erwähnten, die Bewegung des Ankers P zwischen den Wangen von E begrenzenden Schraubchen; die Wangen und der Anker sind zwischen die hufeisenförmige Biegung E der weichen Eisenkerne und die Spulen gestellt. In *Fig. 3* ist der Anker P eine magnetische Stahl-Lamelle, welche sich um die durch die in den Schrauben I und J liegende Axe drehen kann, welche Schrauben selbst durch einen Träger L von Kupfer getragen werden. In *Fig. 4* ist der Anker von weichem Eisen und dreht sich ebenfalls um eine durch die Schrauben J und I gebildete Axe. Diese Schrauben sind aber befestigt an dem Südpole eines fixen Hufeisenmagnetes $A B$, welcher auch von der Kupferplatte K getragen wird. Durch die Einwirkung dieses Magnetes auf den Anker wird dieser selbst magnetisch und es bildet sich an den freien Enden P desselben ein hinreichend kräftiger Südpol. Diese Anordnung ist der früheren vorzuziehen, indem der magnetische Stahlanker in einiger Zeit vollständig oder wenigstens größtentheils seinen Magnetismus verliert, während der durch den angenäherten Magnet magnetisirte Anker seinen Magnetismus lange und constant behält.

Die *Fig. 5*, Tafel I, stellt ein vollständiges Relais dar, wie es z. B. zur Translation schon länger zwischen Marseille und London in Paris und zwischen Wien und Paris in Bregenz functionirt. AA ist als Translationsrelais so regulirt, daß der Anker L desselben eine halbe Oscillation bei der Schließung, die andere halbe Oscillation jedoch bei der Oeffnung des Stromes ausführt. BB ist das Relais à coup de fouet zur Entladung der Linie; es ist wie, schon oben bemerkt, in der Weise regulirt, daß der Anker R unbeweglich bleibt bei der Schließung des Stromkreises, jedoch eine volle Oscillation bei der Oeffnung desselben ausführt. Diese beiden Anker L und R liegen über den ungleichnamigen Polen eines kräftigen Magnetes K , so daß ihre freien Enden ebenfalls ungleichnamig magnetisch sind. Im Zustande der Ruhe, wenn also kein Strom durch die Linie geht, hält der remanente Magnetismus der weichen Eisenkerne den Anker L gegen die Schraube T und den Anker R gegen die Schraube O , letzteren durch den Einfluß seines eigenen Magnetismus, auf die eine Wange des Elektromagnetes. Die Leitung von London ist an den fixen Magnet K angeschlossen und steht sie in Verbindung mit den Ankern L und R und den Schrauben, gegen welche diese sich stützen. M ist ein Sprechapparat, dessen Spulendraht mit der Schraube V des Relais AA und mit dem positiven Pol einer Batterie P in Verbindung steht, welche Batterie dazu dient, einen Strom auf der Linie nach London zu schicken. Im Ruhezustande, wenn kein Strom durch die Linie geht, ist sein Anker N durch die Spiralfeder U gegen die isolirte Schraube Y gedrückt; dieser Anker steht in Verbindung mit dem Drahte

der Spulen des Relais à coup de fouet BB . Endlich steht eine Localbatterie ρ mit ihrem positiven Pol in Verbindung mit der Spitze X . Unter dem Einflusse dieser Batterie wird das Relais à coup de fouet in Bewegung gesetzt. Auf der selben Station (Paris) ist ein dem vorhergenannten ganz ähnlicher Apparat aufgestellt, bestehend aus dem Translationsrelais A^1A^1 , dem Relais à coup de fouet B^1B^1 und einem Sprechapparat M^1 . Der von Marseille kommende Draht ist am fixen Magnet K^1 befestigt, der auch hier für beide Relais gemeinschaftlich ist. Eine Batterie P^1 deren positiver Pol mit dem Drahte der Spule von M^1 in Verbindung steht, liefert einen Strom in die Linie nach Marseille. Die Localbatterie ρ^1 setzt auch das Relais à coup de fouet B^1B^1 in Thätigkeit. In beiden Systemen des Relais sind die gleichwirkenden Theile mit gleichen Buchstaben in dem einen ohne, in dem andern mit einem oben angehängten Strichzeichen. Die leitende Verbindung dieser Relais unter einander ist folgende: Ein Draht F verbindet die Schraube T des Relais AA des ersten Systems bleibend mit dem über die Spulen des Translationsrelais A^1A^1 des zweiten Systems gehenden Drahte, während ein Draht F^1 die Schraube T^1 des Relais A^1A^1 mit dem Umwindungsdrahte der Spulen von AA leitend verbindet. Kommt nun ein Strom etwa von Marseille, so tritt er in Paris bei dem Magnete K^1 ein, geht durch den Anker L^1 in die Schraube T^1 , durchfließt den Draht des Translationsrelais AA , nachdem er durch F^1 geflossen ist, und kommt von AA in die Erde. Unter der Einwirkung dieses Stromes verläßt der Anker L die Schraube T und legt sich an jene V an und schließt damit den Stromkreis der Batterie P . Dieser Strom geht dann durch V , den Anker L und den Magnet K in der Richtung nach London und gibt dort das Signal; aber der Strom der Batterie P durchfließt dabei nothwendigerweise den Sprechapparat M , der Anker desselben wird angezogen während dessen anderes Ende die Spitze Y verläßt und sich an die Spitze X legt, wodurch sich der Stromkreis der Localbatterie ρ schließt, welcher Strom durch die Spulen BB des Relais à coup de fouet geht. Unter dem Einflusse dieses Stromschlusses bewegt sich aber der Anker R dieses Relais nicht; dieser lehnt sich im Gegentheile nur noch fester an die Schraube O , gegen welche er ohnehin schon gedrückt war. In dem Momente, wo der Strom in Marseille unterbrochen wird, geht der Anker L auch zurück zur Schraube T und unterbricht den Strom der Batterie P . Ebenso zieht die Spiralfeder U den Anker N des Sprechapparates M gegen die Spitze Y und unterbricht den Localbatterie-Strom; dadurch aber wird der Anker R rasch eine Bewegung gegen die Schraube S ausführen, und entladet so die Linie nach London, indem sie den von dieser Linie kommenden Rückstrom in die Erde leitet. Die Schraube S steht nämlich in fester Verbindung mit der Erde und verhindert so den Rückstrom, durch K über E nach R , in die Spulen von A^1A^1 des Translationsrelais zu kommen und dort Störungen hervorzurufen. Darauf kehrt der Anker R sogleich wieder zur Schraube O zurück. Hierauf ist in der Station Paris wieder Alles bereit, ein neues Signal von Marseille nach London zu übertragen. Wenn die Uebertragung in entgegengesetzter Richtung, das ist von London nach Marseille stattfinden soll, so ist das Spiel der Apparate daselbe, nur sind es jene des zweiten Systems, welche in Bewegung kommen. Die Sprech-Apparate haben hauptsächlich die Aufgabe, durch den Lärm, welchen sie machen den richtigen Gang der Relais anzuzeigen, deren Bewegungen zu klein sind, um durch das Anschlagen ihrer Anker gehört werden zu können. Es gibt dies ein gutes Mittel der Controle, welches man nicht leicht weglassen kann. Sie dienen auch dazu den Strom der Localbatterie zu schliessen, welcher durch die Relais à coup de fouet die Entladung der Linien einleitet. Diese letzteren Relais hätten übrigens leicht durch die Ströme der Batterie P und P^1 in Thätigkeit gesetzt werden können, aber es hat sich gezeigt, daß es vortheilhafter ist die Localbatterie beizubehalten, da eine genügend rasche und kräftige Bewegung des Ankers der Entladungsrelais BB und B^1B^1 nur durch genügend kräftige diese Relais durchfließende Ströme herbeigeführt wird. Die Linienströme der Batterie P und P^1 haben

sich dazu als zu schwach erwiesen und bei ihrer alleinigen Anwendung blieb die Entladung unvollständig, so daß ein großer Theil des Rückstromes durch $A^1 A^1$, respective AA , hindurchging. Namentlich, wenn man trockenere Wetter und eine gute Isolirung voraussetzt, leistet die Linie einen großen Widerstand. Die Linienströme sind in Folge dessen in Paris ziemlich schwach, die Ladung der Linie erreicht aber in diesem Falle ihr Maximum. Wenn nun die Entladungsrelais nur durch den Linienstrom durchflossen sind, so wird gerade dann die Bewegung ihrer Anker am schwächsten, wenn die Rückströme am kräftigsten sind, wo sie also mit aller Sorgfalt verhütet werden sollen. Mit der Localbatterie erhält man aber im Gegentheil einen Strom von constanter Stärke und die Bewegung der Anker findet in allen Fällen mit derselben Genauigkeit, Stärke und Schnelligkeit statt. Damit der Telegraphenbeamte leicht und praktisch die Regulirung der Relais mit der Hand ausführen könne, z. B. in den Relais AA , *Fig. 5*, und nicht erst die Anker mit den Schrauben V und T verstellen und sie so dem einen oder dem anderen Arme des Elektromagnetes nähern muß, so begrenzt man ein- für allemal die Bewegung des Ankers zwischen den beiden Schrauben und es ist begreiflich, daß diese Bewegung in so enge Grenzen als nur immer möglich eingeschlossen sein muß, und dann macht man die Wirkung des einen oder anderen Armes auf den Anker größer oder kleiner, indem man eine große eiserne Schraube mehr oder weniger tief in den einen Arm des Elektromagnetes eindringen läßt. Diese Schraube ist auf der linken Seite des Relais AA mit ihrem Schraubenkopfe dargestellt. Der Beamte hat dann nur diesen Schraubenkopf passend zu drehen, um den richtigen Gang des Relais herbeizuführen. Ebenso regulirt man das Relais $A^1 A^1$. Um den richtigen Gang des Ankers R des Relais BB herzustellen, braucht man nur mit dem Finger den Anker N des Sprechapparates so hin- und herzubewegen, daß die Localbatterie abwechselnd geschlossen und geöffnet wird und der Strom durch die Spulen von BB fließt oder nicht. Man dreht mit der anderen Hand die Schraube, welche man links von BB bemerkt, so daß der Anker R die gewöhnlichen Hin- und Herbewegungen macht wie beim Relais AA ; dann hat man nur noch passend an derselben Schraube zu drehen, damit R nur eine Hin- und Herbewegung beim Oeffnen des Stromes ausführt. Selbstverständlich regulirt man $B^1 B^1$ ebenso. Dieses Relaisystem hat die Schwierigkeiten der Uebertragung auf mehreren Kabeln des Canals und der Nordsee überwunden, und führt seit mehr als einem Jahre mit großer Regelmäßigkeit den directen Dienst zwischen Marseille und London. Von Seite Oesterreichs ist ein solches Relais in Bregenz seit einigen Monaten, zur Uebertragung von Wien nach Paris, in Thätigkeit und entspricht auch auf dieser Linie vollkommen.

Eine Reihe von Commutatoren und Umschaltern finden sich selbstverständlich ihrer großen Wichtigkeit wegen für den Linienwechsel; sie sind aber zumeist älterer Construction (Stöpelumschalter). Die von Siemens und Halske ausgestellten Kurbelumschalter zeigen eine neue Einrichtung zur größeren Sicherstellung eines guten Contactes. Die Kurbel ist nämlich mittelst eines Schlitzes auf die Kurbelachse aufgesteckt, so daß sie sich gegen diese ein ziemliches Stück verschieben kann; in den leeren Raum des Schlitzes ist aber eine Spiralfeder eingelegt, welche sich mit dem einen Ende gegen die Achse, mit dem anderen gegen die innere Wand des Schlitzes anlegt und somit die Kurbel mit dem entgegengesetzten Ende des Schlitzes fest an die Achse zieht. Wenn sich nun die Kurbel an den festliegenden, zum Theile auch federnden Contacten hinbewegt, so wird durch deren Druck gegen die Kurbel die Spiralfeder zusammengedrückt, die Kurbel gibt nach und wird endlich in ihrer richtigen Stellung festgehalten. Während der ganzen Bewegung aber erhält die Feder einen sicheren Contact zwischen der Kurbel und ihrer Achse. Außer Siemens und Halske nennen wir hier noch die Handels- und Industriegefellschaft in Lissabon, welche mehrere Commutatoren, unter anderen jenen des Benoides ausstellte, Ch. Devos bei Brüssel u. s. w.

Auch die Blitzableiter waren in ihren verschiedenen, zum Theile schon wohlbekannten Formen in großer Zahl von den Telegraphenapparate erzeugenden Fabriken exponirt. So fanden wir die Spitzen-Blitzableiter, wie sie für mehrere Linien bei den österreichischen Telegraphen Anwendung finden, bei der Ausstellung des österreichischen Handelsministeriums im Pavillon des Welthandels, bei C. A. Mayrhofer in Wien, Wilhelm Weimer in Pest u. f. f. Ferner lieferten fogenannte Blitzplatten die allgemeine Telegraphenbau Anstalt in Wien, H. Keitel in Wien und endlich in verschiedenen Formen und Gröfsen Siemens & Halske. Diese exponirten auch einen combinirten Blitzableiter mit selbstthätiger Ausschaltung, welcher namentlich in Rußland vielfach in Anwendung ist. In einem Glas-Schutzkasten sind die beiden in eine Station einmündenden Telegraphendrähte an zwei Schienen L_1 und L_2 geführt, zwischen welchen sich die Erdschiene E befindet. Aus jeder Schiene treten Spitzen bis nahe an die daneben liegende Schiene hervor. An den Schienen L_1 und L_2 sind je eine Feder F_1 und F_2 angebracht, welche jede durch einen an einer Säule s befestigten und über eine kleine Rolle gehenden dünnen Draht d gehoben erhalten werden. Der nach L_1 kommende Linienstrom geht daher über F_1 , d_1 und S_1 durch den Telegraphenapparat nach S_2 , d_2 , F_2 und L_2 . Schmilzt dagegen ein Blitz den Draht d_1 oder d_2 ab, so fällt die Feder F_1 oder F_2 auf einen Ambos a_1 oder a_2 herab, und da a_1 mit L_2 , a_2 mit L_1 in direkter Verbindung stehen, so schaltet der Blitzableiter den Apparat beim Abschmelzen eines Drahtes selbstthätig aus. In der Ausstellung der französischen Administration der Telegraphen fanden wir, ebenso bei Digney frères & Comp., die auf den französischen Linien in Anwendung befindlichen Blitzableiter. Diese letztere Firma stellte auch eine neue Form von Blitzableitern aus. In einem cylindrischen, oben durch einen isolirenden Pfropf geschlossenen Glasgefäße befindet sich reiner Alkohol. Der Liniendraht, der den Strom und die in Folge des Blitzschlages eingetretene Elektrizitätsbewegung zur Station führt, geht durch den Pfropf in das Gefäß mit Alkohol, ist in demselben U-förmig umgebogen, tritt an einer anderen Stelle des Pfropfes heraus und geht weiter zu den Apparaten. Man hat also nichts als eine U-förmige Biegung des Liniendrahtes in Alkohol getaucht. Selbstverständlich ist es nicht der Liniendraht selbst, der in Alkohol getaucht ist, sondern ein anderer U-förmiger Draht, der außerhalb des Pfropfes Klemmschrauben, in welche der ankommende und abgehende Liniendraht geklemmt werden, besitzt. Ein dritter Draht, der durch eine Klemmschraube mit der Erde in leitender Verbindung ist, geht ebenfalls durch den Propf in den Alkohol und ist seine am freien Ende gelegene Spitze dem U-förmigen Liniendrahte genügend genähert. Des schlechten Leitungsvermögens des Alkohols wegen geht der Linienstrom nicht aus dem Liniendrahte in die Spitze des Erdleitungsdrahtes, sondern ungestört weiter. Ein Blitzschlag aber entladet sich im Alkohol, indem dieser durchschlagen wird, und geht durch den Spitzendraht in die Erdleitung, ohne den Apparaten einen Schaden zugefügt zu haben.

Der großen Verbreitung und der ausgedehnten Verwendung wegen fand man selbstverständlich unter allen Telegraphensystemen das Morse'sche in seinen verschiedenen Formen und Nebenapparaten am zahlreichsten in der Ausstellung vertreten. Große und productive Fabriken beschäftigen sich fast allein mit der Erzeugung der Morse'schen Apparate in jenen Formen, die in der Praxis am häufigsten angewendet und gefucht werden. So finden wir eine in Stücken zahlreiche Ausstellung bei dem Mechaniker der österreichischen Staatstelegraphen Heinrich Keitel in Wien, VIII., Halbgasse Nr 26, welche namentlich alle bei diesen Staatstelegraphen in Anwendung gebrachten Vorrichtungen enthält, wie einen Morse-Reliefschreiber für den Arbeitsstrom, einen solchen für den Ruhestrom, einen polarisirten Farbschreiber u. f. w. Aehnliche Ausstellungen fanden wir in der österreichischen Abtheilung von B. Egger in Wien, C. A. Mayrhofer in Wien, und der allgemeinen Telegraphenbau-Anstalt in Wien.

In der deutschen Abtheilung fanden wir Morfe-Apparate in größerer Zahl bei der internationalen Telegraphenbau-Anstalt in Berlin, und zwar Morfe-Farbschreiber in gewöhnlicher Einrichtung und solche für Ruhe- und Arbeitsform mit der Wiehl'schen Modification des Schreibhebels; ferner von Wiefenthal & Comp. in Aachen, namentlich aber wieder bei Siemens & Halske in Berlin. Wir fanden dort einen kleinen und einen großen sogenannten Kasten-Morfe, letzteren mit Doppelmagnet, einen gußeisernen Reliefschreiber und einen Submarineschreiber. Ferner fanden wir unter den Namen Normalfarb-Schreiber und Normalrelief-Schreiber jene Formen der Morfe-Schreiber, wie sie jetzt von der deutschen Reichsverwaltung angenommen sind. Bei der großen Verbreitung, welche diese Morfe-Apparate finden, sind die einzelnen Theile fabrikmäßig hergestellt und ist die Handarbeit so viel als möglich vermieden. In einem Glaskasten fanden wir auch eine vollständige Zusammenstellung dieser einzelnen Theile. Das Schreibrädchen des Farbschreibers wird, wie auch früher, durch das Triebrad umgedreht, aber es ist das Univerfalgelenk vermieden. Die Papierrolle liegt unter dem Apparate in einem Kasten, bei welcher Anordnung die Papierführung einfacher ist. Die Elektromagnetkerne lassen sich durch eine Schraube auf- und abbewegen, so daß ihre Stellung gegen den Anker nach der größeren oder geringeren Stromstärke regulirt werden kann. Die Stiftschreiber haben die Papierrolle immer oben, und zwar entweder eine einfache Rolle, wie gewöhnlich, oder eine mit ihrem Fusse in eine Führung am Apparatkasten einschiebbare doppelte Papierrolle, welche eine schnellere und leichtere Einführung eines neuen Papierstreifens gestattet, wenn jener der ersten Rolle zu Ende geht. Die beiden Rollen sitzen dann am oberen Ende des aufrechtstehenden Trägers. Der obere Theil des Trägers aber ist selbst um eine verticale Achse drehbar, schnappt jedoch in den beiden richtigen Stellungen der ersten und zweiten Rolle durch sein Gewicht ein. In den Zwischenstellungen bleibt er aber nicht stehen. Beide Normal-Schreiber sind mit einem sich selbst regulirenden Windflügel ausgerüstet.

Morfe-Apparate fanden sich namentlich auch bei Siemens Brothers in London, und zwar in einer größeren Zahl von verschiedenen Einrichtungen; bei Digney, frères & Comp. ein Farbschreiber nach Digney, bei L. Deschamps in Paris ein Morfe-Apparat nach dem System Rault & Chaffan, bei M. Hipp in Neuenburg (auch solche ohne Relais und Localbatterien nach Hipp's Angaben), bei E. H. Holst in Kopenhagen, und zwar ein Stiftschreiber mit seitlichem Arm, ähnlich wie bei der Siemens'schen Construction, bei Dr. C. Frommhold, August Weyrich und Wilhelm Weimer, sämmtlich in Pest; bei De Vos Charles, Saint-Joffe ten-Noode bei Brüssel, bei der Ausstellung des Handels- und Gewerbeinstitutes in Lissabon, bei Voronzoff-Velianikoff in Warschau und vielen Andern.

In Bezug auf die complete Morfe-Telegrapheneinrichtungen, welche übrigens bei vielen Firmen zumeist lediglich als eine bequeme Zusammenstellung der hiergehörigen Apparate aufzufassen ist, spielt auch wieder die Firma Siemens & Halske in Berlin die erste Rolle. Wir fanden dort einen complete Kriegstelegraphen sammt allem Zugehör in leicht transportabler Verpackung. Zahlreicher aber waren die Eisenbahn-Morfe-Einrichtungen exponirt. Bei den Morfe'schen Eisenbahnstations-Telegraphen sind die zu einer Station gehörigen Apparate (Farb- oder Stiftschreiber, Relais, Taster, Galvanoskop, Blitzableiter) auf einem gemeinschaftlichen Grundbrette festgeschraubt, welches in eine Vertiefung des Apparattisches eingesetzt wird. Dabei sind behufs einer schnelleren und einfacheren Auswechslung eines solchen Apparatsatzes die Leitungsdrähte nicht unmittelbar nach Klemmschrauben an den einzelnen Apparaten geführt, sondern mit scheidenförmigen, in jener Vertiefung des Tisches befindlichen Ständern verbunden, auf welche sich beim Einsetzen des Grundbrettes in die Vertiefung die sogenannten Fischen'schen Federschlufs-Klemmen auflegen

und die nöthigen Apparatverbindungen herstellen. So lange dagegen das Grundbret aus der Vertiefung ausgehoben ist, stellt eine auferdem noch vorhandene Federchluss-Klemme die kurze Verbindung zwischen der in die Station einmündenden Luft- und Erdleitung her. Beim Wiedereinfetzen des Grundbretes wird diese kurze Verbindung selbstthätig wieder gelöst. Unter der Tischplatte sind die nöthigen Batterien aufgestellt.

Der Wä r t e r s t a t i o n s - A p p a r a t s a t z besteht aus Farbschreiber, Tafter, Galvanoskop und Umschalter, welche in einem verschließbaren Kästchen sich befinden. Der Elektromagnet des zunächst für den Ruhestrom bestimmten Farbschreibers hat zwei aufrechtstehende Schenkel, deren Kerne seitwärts zu einander zugekehrten Schuhen verlängert sind. Der Anker aber ist durch eine Schraube unterhalb des Ankerhebels festgemacht und liegt auch noch unterhalb der Schuhe. Der Ruhestrom zieht also den Anker an die Schuhe empor, während letzterer beim Aufhören dieses Stromes abwärts fällt und das Schreibrädchen gegen den Papierstreifen drückt. Wird der Anker nicht auf der Unterseite, sondern auf der oberen Seite des Ankerhebels und oberhalb der Schuhe festgeschraubt, so kann der Farbschreiber sofort mit Arbeitsstrom arbeiten.

Die für vorübergehenden Dienst bestimmten Eisenbahn-Wärterbuden-Telegraphen sind erst seit etwa einem Jahre entstanden und auf mehreren Eisenbahnen bereits eingeführt. Der eiserne Anker der horizontalen Elektromagnete ist bei diesen Telegraphen in ähnlicher Weise wie zuerst bei dem Siemens'schen Zeigerapparate mit Selbstunterbrechung und später auch bei dem Siemens'schen Dosenrelais zwischen die Elektromagnetpole gelegt. Ein seitwärts vom Anker auslaufender Arm trägt das Schreibrädchen oder Farbschreibchen und an eine Rückverlängerung dieses Armes heftet sich die Abreißfeder an. Der ganze Apparatsatz ist in einen hölzernen Kasten eingeschlossen, welcher sich ganz auseinander schlagen und dessen Thüre sich um eine horizontale Achse um 90° umklappen läßt und dann als Schreibpult dienen kann. Die untere Thür Hälfte ist doppelt und es bleibt der innere Theil stehen, während sich der äußere umklappt. Beim Schließen des Kastens legt sich eine Metallchiene an der Thür an zwei Federchluss-Klemmen an und schaltet den Apparat unter Herstellung eines kurzen Schlusses der Linie aus. Beim Oeffnen der Thür wird dieser kurze Schlufs beseitigt und der Apparat zugleich eingeschaltet. Der erste der ausgestellten Apparate schreibt mit einem trockenen Scheibchen aus Stiftblau, welches sich bei jeder Unterbrechung des Ruhestromes durch sein Gewicht und die Wirkung der Abreißfeder auf den Papierstreifen auflegt, von diesem aber in Folge der Ankeranziehung wieder abgehoben wird, sobald der Strom wieder geschlossen wird. Das Farbrädchen wird durch ein Gewicht, welches ein Räderwerk treibt, in beständiger Umdrehung erhalten. Der Farbschreiber eines zweiten Apparates besitzt ein Schreibrädchen, das in ein Gefäß mit flüssiger Farbe taucht und von unten nach oben gegen den Streifen bewegt wird. Der Farbschreiber eines dritten mit einem Werke ausgerüsteten Apparates schreibt ebenfalls mit flüssiger Farbe und ist mit Selbstauslösung versehen. Die Apparate schalten sich aber bei diesem Telegraphen beim Oeffnen und Schließen des Kastens nicht selbstthätig ein, vielmehr muß die Einschaltung mit der Hand durch einen Schieber bewerkstelligt werden; allein so lange der Schieber so steht, daß der Farbschreiber eingeschaltet ist, kann der Kasten nicht geschlossen werden.

Von den transportablen Telegraphen enthält der kleinere, auf der indischen Linie verwendete einen transportablen Farbschreiber, dessen Schreibrädchen in ein Farbgefäß eintaucht und eine an den Telegraphensäulen zu befestigende Einschaltvorrichtung, mittelst deren der Apparat in eine Glockenleitung eingeschaltet werden kann. Dieser Farbschreiber besitzt aber kein Laufwerk, vielmehr wird bei ihm der Streifen mit der Hand bewegt. Bei einem anderen, in Rußland gebräuchlichen Telegraphen-Apparatsatz ist der transportable Farbschreiber nebst Tafter und Galvanoskop in einem Kasten eingeschlossen und

der Papierstreifen wird durch eine Schneide am Ankerhebel gegen das von einer Farbwalze mit Farbe gefeierte Farbscheibchen bewegt. Der dritte Apparatatz, ebenfalls mit Einschaltvorrichtung, hat einen Farbschreiber für flüssige Farbe, aber das Farbgefäß desselben wird während des Transportes vom Apparate getrennt und, durch eine Lederklappe geschlossen, am Kasten befestigt.

An diese Eisenbahn-Telegraphen schliessen sich die Siemens-Halske'schen automatischen Feuermelder, welche in neuerer Zeit eine etwas vortheilhaftere Form erhalten haben. Am Boden des Schränkchens, in welchem dieser automatische Feuermelder eingeschlossen ist, befinden sich zwei metallene Schneiden, auf welche sich das Gewicht, wenn es ganz abläuft, aufsetzt und so die Linie kurz schließt, um eine etwaige Unterbrechung der Linie durch das Schrifträdchen unmöglich zu machen. Der Farbschreiber für die Spritzen-Wach- und Centralstationen hat eine ähnliche Form wie bei dem Wärterstations-Apparatatz für Eisenbahnen und ist mit einer eigenthümlichen Weckerausfaltung mittelst eines Fußtrittes statt durch Stöpfung versehen. Ausser dem Farbschreiber und Wecker gehören zur Ausrüstung der Stationen noch Tafter, Bouffole und Umschalter. (Zetzsche a. a. O.)

Schliesslich erwähnen wir noch den Siemens-Halske'schen Uebungstelegraphen ohne Batterie, welcher schliesslich nichts Anderes als ein Tafter ist, dessen zweites Ende mit einer Spitze versehen ist, wie der Hebel eines Schreibapparates, welche Spitze ihre Marken in einen auf einfache Weise vorbeigezogenen Papierstreifen macht.

Die Zeigertelegraphen sind auf der Ausstellung verhältnissmässig wenig vertreten gewesen, da sie ja auch in der Anwendung gegen das Morse-System zurückstehen. Auch hier finden wir zunächst den magneto-elektrischen Zeigertelegraphen von Siemens, ausgestellt von der Berliner Firma Siemens & Halske und von Siemens Brothers in London und in ganz ähnlicher Form von Nikolai Brunner in Warschau. Dafs ein solcher Apparat in der japanesischen Abtheilung mit japanesischen Schriftzeichen exponirt war, ist schon oben bemerkt worden. Von dem Siemens'schen Zeigertelegraphen ist nicht nur die ältere, aus dem Jahre 1857 stammende Form in pultförmigem Kasten, sondern auch eine neue, sehr handliche Form ausgestellt. Bei letzterer dreht sich der Zeiger über einem kleineren Zifferblatte, das in das grössere, über welchem die Kurbel des Inductors läuft, eingesetzt ist. Dem einen dieser neueren Zeigertelegraphen ist ein Wecker, welcher auf Wechselströme anspricht und ein Zwischenwecker für ein an einer Stelle zwischen zwei Stationen zu gebendes Signal beigegeben, welcher nur auf gleichgerichtete Ströme anspricht, welche man dadurch erhält, dafs man die zwischen diesen liegenden entgegengesetzten Inductionsströme nicht in die Leitung eintreten läfst. Der andere Apparat ist transportabel und für Kriegszwecke verwendbar, daher in feldmässiger Verpackung. Bei einem kleinen Magnetzeiger mit bloss einem Zifferblatte und um dasselbe herumstehenden Tasten endlich ist der Inductor entweder für Hand- oder Fußbetrieb eingerichtet; jede nieder gedrückte Taste wird durch eine an ihr angebrachte Schulter unter Mitwirkung einer Scheibe, auf welche eine Feder wirkt, so lange niedergedrückt erhalten, bis eine andere Taste niedergedrückt wird; endlich wird auch bei diesem Apparate die den Eintritt der Inductionsströme in die Leitung vermittelnde (mit einer Abreissfeder versehene) Contactfeder von einem auf derselben Achse mit ihr steckenden Arme, in Folge der zwischen beiden durch Federkraft erzeugten Reibung, gegen den Arbeitscontact gedrückt, während der Arm selbst durch ein eigenthümliches Gesperre mit einem von der Inductorachse aus umgedrehten Rade verbunden ist, in dessen Stifte sich ein (auf einem an jenem Arme angebrachten Winkelhebel sitzender) um eine Achse etwas drehbarer Kegel einlegt, bis der andere Arm des Winkelhebels an den Schaft der niedergedrückten Taste stösst und dadurch der Kegel ausgehoben und nun durch eine auf seinen Rücken (ähnlich wie die Feder eines Einschlagmessers) wirkende Feder in eine Lage gebracht wird, in welcher

er die Stifte des Rades frei an sich vorüber läßt. (Zetzsche a. a. O.). Ferner fanden wir den Wheatstone'schen Zeigertelegraphen ausgestellt von Naglo in Berlin, den Zeigertelegraphen der französischen Telegraphenverwaltung von L. Bréguet in Paris, sowie jenen von M. Hipp in Neuenburg.

Von Typendruck-Telegraphen finden wir zunächst den bereits in der Praxis wegen seiner ausgezeichneten Verwendbarkeit und Schnelligkeit des Arbeitens eingebürgerten Hughes-Apparat in seiner schon vielfach beschriebenen Form (S. Schellen, „Der Telegraph“, V. Auflage, pag. 568; Dub, „Anwendung des Elektromagnetismus“ II. Auflage, pag. 534; Sack, „Der Druck-Apparat Hughes in seiner gegenwärtigen Gestalt“). Ausgestellt wurde er von Siemens & Halske in Berlin, Siemens' Brothers in London, P. Dumoulin-Froment, L. Deschiens und Digney frères & Comp., sämtlich in Paris, C. A. Mayrhofer und H. Keitel. Bei dem Apparate der Letzteren ist als Constructeur Herr Schäffler, der technische Leiter der Keitel'schen Fabrik, angegeben.

Von anderen Typendruck-Telegraphen fand sich der Typendruck-Telegraph mit Echappement von Dr. Dujardin in der Ausstellung der Administration des lignes télégraphiques à Paris. (S. Du Moncel: Exposé des applications de l'électricité, tome V, pag. 385.) In eben dieser Ausstellung fand sich auch der Typendruck-Telegraph von d'Arincourt, welcher Apparat auf einer ähnlichen Wirkung eines Elektromagnetes auf zwei Anker beruht, wie sie oben schon im Relais von d'Arincourt beschrieben ist. Es sind bei demselben bei einem und demselben Elektromagnete zwei Anker angebracht, der eine an der sogenannten Bodenplatte, das ist der halbkreisförmigen Biegung des Elektromagnetes, ebenso wie beim Relais von d'Arincourt, der andere zwischen den freien Enden des Hufeisens, ähnlich bei Siemens polarisirten Relais. Der eine unter der Einwirkung des remanenten Magnetismus an den freien Enden der Elektromagnetarme wird nach der Oeffnung des Stromes in derjenigen Stellung bleiben, welche ihm der Strom selbst gegeben hat, während der zweite, an der Bodenplatte befindliche Anker durch den Strom oder, besser gesagt, durch die Wirkung der vom Strome durchflossenen Spulen gerade so wie beim Relais bei der Schließung des Stromes nach einer, bei der Oeffnung dieses Stromes aber durch den remanenten Magnetismus nach der entgegengesetzten Seite gezogen wird. Daraus folgt, daß bei rasch aufeinander folgenden, abwechselnd positiven und negativen Strömen, die beiden Anker übereinstimmende und symmetrische Lagen annehmen werden; aber bei der Oeffnung eines beliebigen dieser Ströme nimmt der Anker an der Bodenplatte eine unsymmetrische Stellung in Bezug auf den zweiten zwischen den freien Enden des Elektromagnetes an, und diese Stellung dient dazu, eine Localbatterie zu schließen, deren Strom einen speciell zum Drucken der Typen bestimmten Elektromagnet durchfließt. Was den Apparat selbst anbelangt, so besteht derselbe aus einem Recepteur (bestimmt zur Aufnahme) und aus einem Manipulateur (bestimmt zur Abgabe der Depesche). Der erste ist ein gewöhnlicher Recepteur mit einem Typenrade, dessen Gang wie in allen Apparaten durch den Anker zwischen den freien Enden der Elektromagnete hervorgerufen wird. Der Druck der Typen geschieht durch einen Elektromagnet, der durch den Localstrom in Thätigkeit gesetzt wird, sobald dieser durch den Anker der Bodenplatte geschlossen wird. Der Manipulateur wird gebildet: 1. aus einem Räderwerke mit fortwährend gleichmäßiger Bewegung, welches zu dem Recepteur ohne Unterbrechung in rascher Folge abwechselnd positive und negative Ströme schickt; 2. aus einem Tastensysteme, dessen jede Taste einem eigenen Buchstaben oder Zeichen entspricht. Die Tasten, welche mit dem Finger gedrückt werden, halten einen am Commutator befestigten und mit ihm rotirenden Stift an. Mittelfst dieses Stiftes wird der Strom jedesmal unterbrochen, wenn eine Taste niedergedrückt wird. Ist die Bewegung des Commutators und des Typenrades vollkommener gleichmäßig, so befindet sich bei dem Anhalten des Commutators die entsprechende Type vor dem Tampon. In derselben Zeit unterbricht aber der angehaltene Stift

des Commutators am Manipulateur den Strom, in Folge dessen der Anker an der Bodenplatte gegenüber jenem der freien Enden die unsymmetrische Stellung einnimmt, und somit die Localbatterie schließt. Sodann wird der den Druck der Typen ausführende Elektromagnet in Thätigkeit gesetzt, und das Tampon drückt die Type (Schriftliche Mittheilung des Herrn L. d'Arincourt).

Hierher kann auch der weiter unten beschriebene Siemens'sche Typen-Schnelldrucker, sowie Bauer und Krebs' Börsentelegraph gerechnet werden.

Bei dem Börsentelegraphen mit Selbstcontrole von Alois Bauer und Ferdinand Krebs in Wien, soll die Aufgabe gelöst werden, die jeweiligen Coursechwankungen auf der Börse in Form von Depeschen von einem bestimmten Punkte (gebende oder Controlstation) nach beliebig vielen Punkten (Empfangstation) gleichzeitig und gleichlautend zu geben, ohne daß eine besondere Beaufsichtigung oder Bedienung des Apparates der Empfangstation nothwendig wäre, der Besitzer eines solchen Apparates aber mit voller Sicherheit rechnen kann, daß die mit Typenschrift erscheinenden Depeschen richtig sind. Es können dabei viele Apparate in einem einzigen Schließungskreife eingeschaltet werden; die gebende oder Controlstation überzeugt sich nach jeder Umdrehung des Typenrades, ob auch alle Stationen dieselbe Typenstellung einnehmen, ob sie alle in Uebereinstimmung untereinander und mit ihr sind, und während dieser Zeit die gleichen Typen erhalten haben; endlich kann die gebende Station jenen Apparat, welcher mit den anderen nicht übereinstimmt, sei es auf was immer für einer Station mit ihnen in Uebereinstimmung zu bringen, ohne die richtigen Apparate in eine falsche Stellung zu bringen. Es bedarf die Empfangstation keines Uhrwerkes und keiner Localbatterie. (Schriftliche Mittheilung des Herrn Telegraphenbeamten Alois Bauer.)

W. Gurlt in Berlin stellte den Jaité'schen Apparat Fernschreiber aus, dessen ausführliche Beschreibung in den „Annalen der Telegraphie“ herausgegeben und redigirt von Dr. P. W. Brix, Heft 1, 1872, pag. 13, sowie auch in J. Dub, „Anwendungen des Elektromagnetismus“ II. Auflage 1873, pag. 595, zu finden ist. Die Einrichtung des ganzen Apparates, namentlich des Uhrwerkes und der Auslösevorrichtung der Anker ist derjenigen des Hughes-Apparates sehr ähnlich, und ist derselbe ein Doppelapparat bei welchem aber nicht Typen auf den Papierstreifen gedruckt, sondern durch zwei nebeneinander stehende Stempel in der Längsrichtung der Papierstreifen Löcher in zwei parallelen Reihen eingeschlagen werden. Durch zwei auf der Abgabestation befindliche Tafter kann man nämlich entgegengesetzte Ströme in die Linie schicken, welche durch Elektromagnete auf zwei verschiedene Anker wirken, so zwar, daß der eine Strom den einen, der andere Strom den anderen Anker löst. Durch das Lösen je eines Ankers wird eine Verkuppelung der Achse, welche den Stempel durch das Papier zu drücken hat, mit einer Achse des Uhrwerkes vermittelt, jedoch so, daß die den Stempel niederdrückende Achse nur eine Umdrehung macht, und der Anker wieder auf den Elektromagnet gedrückt wird, um eine neue Lösung durch einen Strom zu erwarten. Es kann immer nur ein Tafter, somit auch immer nur ein Stempel niedergedrückt werden; nie können beide zugleich gedrückt werden, da die Anker selbst nur durch entgegengesetzt gerichtete Ströme gelöst werden. Die am Papierstreifen entstehende Schrift, ist also eine der Steinheil'schen ähnliche, durch Löcher in einem Streifen sichtbar gemachte. Der Apparat selbst arbeitet sehr rasch und aller Wahrscheinlichkeit nach correct, und namentlich ist eine sehr einfache Einrichtung getroffen, sowohl zur Uebertragung mit dem Jaité'schen automatischen Umschalter (S. J. Dub a. a. O. pag. 558), welcher ebenfalls von Gurlt ausgestellt, auch beim Hughes-Apparate Anwendung findet, als auch zur einfachen Schaltung für die automatische Beförderung der Depeschen. Es ist auch mit diesem Apparate möglich, gleichzeitig von einer und derselben Depesche mehrere Abdrücke zu nehmen, da man statt eines Papierstreifens mehrere solche übereinander gelegte gleichzeitig durchlochen lassen kann, da die Kraft des Apparates dazu vollkommen

hinreichend ist. Ein besonderer Vortheil liegt darin, dafs die Apparate nicht synchron laufen müssen, und dafs es genügt, wenn jeder derselben einen gleichmäfsigen Gang hat, was selbst nur wieder nothwendig ist, um die zu einem Buchstaben gehörigen Löcher in solcher Entfernung zu haben, dafs nicht eines oder das andere dem vorhergehenden oder folgenden Buchstaben zugerechnet werden kann. Bei den auf der Ausstellung befindlichen Apparaten ist gegen die in Brix' „Annalen“ beschriebene Einrichtung insofern eine kleine Aenderung geschehen, als die die Uebertragung beforgenden mit der Achse, welche die Stempel niederdrückt sich bewegenden, rotirenden Uebertragungsfedern, welche bei einer unmittelbaren Correspondenz abgenommen werden, einfacher und von vorne auf diese Achse geschoben werden können. Ferner ist durch einen einfachen Drücker dem Uebelstande abzuhelfen, dafs die sich bewegenden Stempel in dem Papierstreifen stecken bleiben, wenn der Streifen sich nicht bewegt. Es geschieht dies leicht, und wenn es eintritt, so braucht der Manipulirende nur zu drücken, um den Stempel aus dem von ihm erzeugten Loche in die normale Stellung zu bringen. Der Apparat ist, wenn auf den ersten Anblick auch als ziemlich complicirt erscheinend, doch einfacher als jener von Hughes, wahrscheinlich auch weniger leicht einer Störung unterworfen und soll nach Jaité eine Leistungsfähigkeit besitzen, welche jener des Hughes vollkommen gleich steht.

Die autographischen oder Copirtelegraphen waren vertreten durch den schon länger bekannten Hipp'schen Copirtelegraphen, ausgestellt von M. Hipp in Neuenburg in der Schweiz (Dingler, „Polytechnisches Journal“, 1851, 122, 44), ferner durch den ebenfalls bekannten Lenoir'schen Apparat, welcher von E. Prudhomme & Viguié ausgeführt, in der Ausstellung der französischen Administration der Telegraphen zu finden war, und welcher bereits im österreichischen Ausstellungsberichte für die Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 von H. Militzer im I. Bande, V. Verkehrsmittel, S. 229, beschrieben wurde. Wir finden ferner in der Ausstellung der französischen Telegraphenadministration zwei autographische Telegraphen, den einen von L. Guyot d'Arincourt, welcher ein chemischer Copirtelegraph ist, den anderen von Bernard Meyer, Telegraphenburgau-Chef in Paris, bei welchen der Druck der Depesche mit Farbe auf einen Papierstreifen beforgt wird.

Die Herstellung eines autographischen Telegraphenapparates ist eine schwierige und bedingt durch die Lösung zweier anderer, ganz verschiedener Probleme. Das erste besteht in dem vollkommenen Isochronismus beider Apparate; das zweite in der Möglichkeit, auf sehr grofse Distanzen rasch auf einander eine Reihe elektrischer Ströme schicken zu können. D'Arincourt hat sich speciell mit der Lösung dieser beiden Probleme beschäftigt und er stellt den Isochronismus beider Apparate durch eine im Folgenden zu beschreibende Einrichtung her, während die schnelle Uebertragung durch sein auf ein neues Princip gegründetes Relais ermöglicht wird.

Dieses Relais bildet hier einen ganz vom eigentlichen Apparate unabhängigen Bestandtheil. Der Synchronismus ist auch hier nothwendig, weil zwei Cylinder, einer am Orte der Abgabe, der andere am Orte der Aufnahme, vollkommen gleichmäfsig rotiren müssen. Man bedient sich auch hier zweier Papierblätter, das eine mit Metallüberzug (Zinnfolie), das andere zur Aufnahme chemisch präparirt, so dafs der durch dasselbe gehende elektrische Strom an den betreffenden Stellen eine dunkle Färbung hervorruft. Diese zwei Blätter sind über die Cylinder so gespannt, dafs zwei gleiche Punkte ihrer Oberfläche zur selben Zeit unter fixen Stiften sich befinden, welche sich nur parallel zur Achse an einer Mikrometer-Schraube bewegen können. Diese Schraube dient dazu, den Stift gleichmäfsig vorwärts zu schieben und ihn die ganze Höhe des Cylinders entlang zu führen, so dafs er nach einer Spirallinie die ganze Oberfläche des Papiers durchläuft. Trifft der Stift am Abgabe-Orte einen durch die Tinte isolirten Punkt der Zinnfolie, so wird durch den Stift am Aufgäbe-Orte an entsprechender Stelle der Strom durch

das präparirte Papier geleitet und dort ein dunkler Punkt erzeugt, welche dunklen Punkte die Schriftzüge der Depeſche zuſammenſetzen.

Um dem Apparate einen gleichmäßigen Gang zu geben, wendet d'Arincourt als Regulator des Räderwerkes eine Stimmgabel an, und iſt dieſe Stimmgabel ſo verwendet, daſs deren circüläre Schwingungen anſtatt wie bisher deren tranſverſal geradlinige Bewegungen der Zinkenenden nutzbar gemacht ſind. Man iſt im Stande, mit dieſen circülarſchwingenden Stimmgabeln eine groſſe Regelmäßigkeit und einen vollkommen ſynchronen Gang der beiden Apparate herzuſtellen, wenn man öfter den Gang der einen Stimmgabel nach jenem der anderen regulirt, ſo daſs ſie beide gleiche Schwingungszahl haben, was übrigens eine groſſe Sorgfalt erfordert. D'Arincourt hat dieſs dadurch vermieden, daſs er es ermöglicht, daſs bei jeder Umdrehung einer der Apparate ſich ſelbſt durch einen Strom regulirt, welchen der andere Apparat nach jeder Umdrehung ihm zuſchickt. Um dieſes zu erreichen, wird der eine Apparat mechaniſch feſtgehalten, und ſetzt derſelbe ſeine Rotation erſt dann wieder fort, wenn ein Strom vom anderen kommend dieſes ermöglicht, und zwar iſt es der Abgabe-Apparat (Transmetteur), welcher angehalten wird, während der Aufnahme-Apparat (Recepteur) während der ganzen Zeit des Telegraphirens ſich bewegt. D'Arincourt benützt die Batterie des Recepteurs, welche zur Aufnahme der Depeſche nicht verwendet wird, um nach Vollendung je einer Tour des Recepteurs durch einen kurzen Strom den Transmetteur wieder in Bewegung zu ſetzen. Die Verwendung dieſer Batterie, um den Gang der Apparate nach einander zu regeln, iſt das Wichtigſte bei dieſem Systeme. Dieſe Combination hat den Vortheil, dem abgebenden Beamten dadurch, daſs er den Gang ſeines Apparates beobachtet, erkennen zu laſſen, daſs der aufnehmende Beamte die Depeſche empfängt, indem ſein Apparat unmittelbar ruhen wird, ſobald der andere mit ihm nicht in Verbindung ſteht. Es folgt daraus, daſs man vom Recepteur aus die Correſpondenz ſogleich unterbrechen kann; denn der Beamte am Recepteur, der entweder gar nicht oder nur ſchlecht die Depeſche bekommt, braucht nur ſeinen eigenen Apparat vor dem Moment anzuhalten, wo dieſer den Strom zur weiteren Thätigkeit des Transmetteurs abſchicken ſollte. Es bleibt dadurch der Transmetteur mechaniſch feſtgehalten und iſt der Beamte an demſelben benachrichtigt, daſs ſein Correſpondent nicht aufnimmt. Aus der Länge der Zeit, während welcher der Transmetteur angehalten wird, läſst ſich auch beurtheilen, ob derſelbe zu ſchnell geht, und wird ſpäter die Art und Weiſe angegeben werden, die Geſchwindigkeit jedes Apparates zu reguliren.

Wir wenden uns zunächſt zu jenem Mittel, durch welches der angehaltene Transmetteur ſeinen Gang wieder aufnimmt. Dazu werden zwei Räderwerke verwendet, von welchen jedes für ſich functioniren kann und doch in einem gegebenen Augenblicke auf eine ſehr ſichere Weiſe durch eine gemeinſchaftliche Achſe *a* (Fig. 6, 7 und 8, Taf. II) mit einander verbunden werden können. Eines dieſer Räderwerke, *edcafl*, dient nur zur Erhaltung des Iſochronismus und ſteht mit der oben erwähnten circülarſchwingenden Stimmgabel in Verbindung. Das andere Räderwerk, *jihga*, beſitzt an einer ſeiner Achſen *g* den Cylinder *ſ*, auf welchem ſich entweder die Zinnfolie oder das chemiſch präparirte Papier befindet, während an einer anderen Achſe *g'* die Mikrometerſchraube ſich befindet, welche die Spitze über die Oberfläche des Cylinders führt. Wenn dieſe beiden Räderwerke nicht mit einander verbunden ſind, ſo kann man das Räderwerk *jihga* feſthalten, ohne das Räderwerk für den Synchronismus zu ſtören. Es gelingt dieſs durch die gemeinſame Achſe *a*, welche in Fig. 9 mit ihren Details dargeſtellt iſt. Es iſt dieſe Achſe einer der wichtigſten Theile des Apparates und wird ſelbſt von zwei Theilen gebildet. 1. Der Theil *aAa'* bildet eine Achſe, an deren einem Ende das Getriebe *A*, welches in das Räderwerk *ghij* eingreift, während am anderen Ende in *a'* das Stück *DR* ſich befindet. 2. Das Stück *bBB'* wird gebildet aus dem in das Räderwerk *cde* eingreifende Getriebe *B* und dem Rade *B'*. Das Getriebe *B* und das Rad *B'* ſind auf einen Hohlcyliner *b* befeſtigt, welcher frei über der Achſe *a* ſich

bewegt. Diese beiden Theile der Achse können verbunden werden durch das Sperrrad B' und die Feder R . Die Zähne des Rades B' sind so gemacht, daß, wenn man durch die Stützleiste D die Achse aAa' anhält, die Zähne des Rades B' frei unter der Feder R vorbeigehen, so daß also auch der Theil bBB' , der zum Räderwerke cde gehört, fortfährt zu rotiren. Wenn man die Leiste D und in Folge dessen auch die zum Räderwerke $ghij$ gehörige Achse aAa' freiläßt, so wird die durch dieses Räderwerk bewegte Feder R , welche in das Getriebe A des Armes aAa' eingreift, in eine der Zahnücken des Rades B' geflossen, welche somit augenblicklich die Schnelligkeit dieses Rades annimmt. Man ersieht daraus, daß auch die Federn der Trommeln e und j so eingelegt sein müssen, daß sie beide Theile der Achse a in demselben Sinne bewegen. Auf diese Weise kann man das Räderwerk des autographirenden Theiles des Apparates anhalten, ohne gleichzeitig dasselbe mit dem Räderwerke des Regulators zu thun. Wir gehen nun daran, auseinanderzusetzen, wie der Apparat sich anhält und dann wieder weiter geht. Die *Fig. 10* zeigt das Rad B' und den Arm DR von der Seite. EE' ist ein Hebel, dessen Arm F mechanisch und von selbst den Zapfen D der Stützleiste Da festhält, wenn der Apparat als Transmetteur gebraucht wird. Am Recepteur ist dieses Stück EE' gehoben erhalten in der Lage EE' , damit es den Apparat nicht festhält. Der Hebel EE' legt sich mit dem Ende E' auf das Ende H des Ankers G des Elektromagnetes M so, daß, wenn der Transmetteur durch den Zapfen D angehalten ist und der Recepteur in einem bestimmten Momente einen Strom in den Elektromagnet M des Transmetteurs schickt und der Anker sich bewegt, das Ende H das Ende E' des Hebels EE' hebt und somit den Zapfen D des Stückes Da auslöst, welcher durch den Hebelarm F festgehalten wurde. Das Stück Da freigeworden, dreht sich mit seiner Achse, das Räderwerk bleibt in Bewegung, bis es eine Tour gemacht hat und am Repère, das ist beim Anfange der Depesche, wieder angekommen ist. Dieses Mittel benützt d'Arlincourt, um beide Apparate immer gleichmäßig laufen zu lassen.

Wie vorhin bemerkt wurde, unterscheidet sich der Transmetteur von dem Recepteur dadurch, daß ersterer festgehalten wird, während der letztere fort in Bewegung ist, und daß in Folge dessen der Transmetteur etwas schneller geht als der Recepteur. Da aber ein und derselbe Apparat bald als Transmetteur, bald als Recepteur gebraucht werden muß, so muß es ein Mittel geben, die Rollen beider Apparate zu vertauschen. Dies wird möglich durch den Hebel $opqr$, welcher um die Achse o beweglich ist (*Fig. 6, 7 und 11*). Die beiden Enden der Achse o ragen aus dem Gehäuse des Apparates vorn und hinten heraus. Vorne ist der Griff q , welchen der Beamte rechts oder links bewegt, um den Apparat in einen Transmetteur oder in einen Recepteur zu verwandeln. Dieser Hebel leistet drei wichtige Functionen. 1. Das Stück op (*Fig. 6, 7, 8 und 12*) macht eines der Kegelräder mn eingreifen in das Getriebe l der Zinke der Stimmgabel K . Auf diese Art gleiten die beiden Kegelräder zusammen über eine Walze, welche auf gewöhnliche Weise durch einen Vierkant auf der Achse f befestigt ist. Das Rad m besitzt mehr Zähne als das Rad n , so daß, wenn m in das Getriebe von l eingreift, der Apparat langsamer geht und dieser als Recepteur wirkt. Wenn aber im Gegentheile n eingreift, so geht der Apparat schneller und wirkt als Transmetteur. Der Hebelarm op besitzt nämlich an seinem Ende p eine doppelte schiefe Ebene xy (*Fig. 12*). Wenn p sich hebt, so wirkt die schiefe Ebene y , macht das Rad n frei und dagegen das Rad m eingreifen; wenn aber p gesenkt wird, so wird m freigemacht, während nun n eingreift. In V ist eine kleine Rolle, welche mit der Feder z an das System der Räder mn befestigt ist und sich mit ihm verschiebt. Diese Rolle gleitet bald auf der einen Seite, bald auf der anderen Seite der Walze und hält das System der Räder mn in der letzten Position, welche ihm das Stück p gibt. 2. Der Hebel rs am anderen Ende der Achse o befestigt, tritt aus dem Gehäuse bei r und ist bestimmt, das Stück t zu heben, welches ein Theil des Hebels EE' ist (*Fig. 10*). Dieses Stück t hält den Hebelarm EE' in der Lage EE' , wenn der Apparat als Recepteur gebraucht wird. Wird der Apparat als Trans-

metteur gebraucht, so nimmt rs die Lage rs' ein, verläßt t und EE' kehrt in die Lage EE' zurück, um jene Functionen zu vollführen, welche wir schon kennen gelernt haben. 3. Dieser Hebel rs ist gleichzeitig, indem er von rs nach rs' gebracht werden kann, ein Commutator, um den Stromlauf richtig zu gestalten.

Der Strom, welcher bei jeder Umdrehung den Transmetteur freimacht, wirkt nur während eines sehr kleinen Bruchtheiles einer Cylinderumdrehung und nur wenn ein bestimmter Punkt des Umfanges bei einer bestimmten Marke ankommt. Dieser Strom, welcher den Magnet M durchfließt, nimmt einen anderen Weg, als jener die Translation vollführende, zu den Cylindern gelangende, und im Folgenden soll diese Verschiedenheit auseinandergesetzt werden. Der Stromwechsel wird von der Walze \mathcal{J} (Fig. 13 und 14, Taf. III), welche auf der Achse g des Cylinders aufsitzt, eingeleitet. Diese Walze besitzt einen Zahn r und eine Auskerbung e . Wenn nun bei jeder Umdrehung des Cylinders das Ende z des an dem Umfange der Walze anliegenden Hebels zLL^1 an den Zahn r kommt, so nimmt er die Lage zLL^2 (Fig. 14), und wenn der Hebel in die Auskerbung fällt, so nimmt er die Lage zLL^3 (Fig. 13) an. Diese beiden Grenzlagen dienen dazu, mittelst des elektrischen Stromes den gleichmäßigen Gang der Apparate einzuleiten. Wenn das Ende z des Hebels den übrigen Theil der Walze bestreicht, so hat der Hebel die Lage zLL^1 und der Strom nimmt seinen Lauf zu den Cylindern. In der durch die Fig. 13 dargestellten Stellung des Transmetteurs ist dieser Commutatorhebel, an welchen der Liniendraht sich in L anfließt, in die Vertiefung e gefallen und sein Ende L^8 berührt das unterste isolirte Plättchen b der Säule 586 , welches mit dem Elektromagnete in leitender Verbindung steht. Der Strom geht dann unmittelbar in den Elektromagnet M . Wenden wir uns zu Fig. 14, welche den Recepteur darstellt, und untersuchen wir, wie dieser den Strom schickt, welcher den Elektromagnet M in Thätigkeit setzt, um den Transmetteur in Bewegung zu setzen. Der Zapfen r (Fig. 14) hebt den Hebel zLL^1 in die Lage zLL^2 , die Linie L communicirt durch den Hebel zLL^2 mit Plättchen 5 der Säule 586 , welche mit dem Batteriedrahte durch die Klemmschraube C in Verbindung steht. In diesem Momente geht der Strom vom Kupferpole der Batterie durch das Plättchen 5 und den Hebel L^2L in die Linie und setzt den Elektromagnet M des Transmetteurs am anderen Ende der Linie in Thätigkeit. Sehen wir nun, wie die Stromleitung zu den Cylindern stattfindet. Beide Cylinder stehen mit der Erde in leitender Verbindung. Auf dem Cylinder des Transmetteurs ist die Zinnfolie, auf jenem des Recepteurs das zur Aufnahme der Depesche bestimmte chemisch präparirte Papier; die beiden Stifte stehen mit der Linie, die Spitze des Transmetteurs außerdem noch mit der Batterie in Verbindung. Wenn nun der Stift über die Zinnfolie gleitet, so geht der Strom direct zur Erde und es fließt kein solcher durch die Linie zur Spitze des Recepteurs. Ist hingegen die Spitze auf einer mit Tinte beschriebenen Stelle, so geht der Strom in die Linie, über die Spitze des Recepteurs durch das chemisch präparirte Papier und markirt eine der Dicke des Tintenstriches entsprechende dunkle Linie. Kommt aber der Stift abermals auf die freie Zinnfolie, so entsteht kein Strom mehr in der Linie, was aber wieder geschieht, sobald die Spitze neuerdings auf Tinte kommt, wodurch auch abermals am Papiere des Recepteurs eine dunkle Stelle entsteht. Auf diese Art entwickelt sich auf der zweiten Station ein dem auf der ersten Station gezeichneten ähnliches Bild der Depesche; dazu ist es nothwendig, daß der Transmetteur gleichzeitig mit der Linie und der Batterie in Verbindung steht, und wird diese Verbindung durch den Commutator rs ermöglicht. Das Ende dieses Commutators bildet eine vom Hebel rs isolirte Gabel mit drei Zähnen, welche letztere mit einander in leitender Verbindung stehen und auf drei von einander isolirten Contactstellen (Plättchen) einer großen Säule KK gleiten. Das am meisten rechts gelegene Plättchen C steht mit dem Kupferpol der Batterie, das zweite S mit dem Stifte in Verbindung, das dritte L in der Mitte der Säule correspondirt mit dem kleinen Plättchen 8 der kleinen Säule 586 . Wie wir gesehen haben, so steht der Hebel zLL^1 , der in die Linie eingeschaltet ist, mit

dem Plättchen δ in leitender Verbindung; folglich steht auch während dieser ganzen Zeit das mittlere Plättchen der großen Säule mit der Linie in Verbindung. Die drei Zähne der Gabel f vereinigen nun diese drei Communicationen und stellen die elektrische Verbindung her, wenn der Apparat Transmetteur ist. Die *Fig. 13* zeigt die Lage des Hebels rs , wenn der Apparat als Transmetteur gebraucht wird. Der Hebel wird in diese Lage mit Hilfe des Griffes oq gebracht, von dem schon oben gesprochen wurde.

Wird der Apparat als Recepteur gebraucht (*Fig. 14*), so wird der Hebelarm rs gegen links durch den Griff oq gebracht. Wir haben gesehen, daß in diesem Falle die elektrischen Verbindungen sehr einfach sind, weil es genügt, die Spitze des Recepteurs mit der Linie verbunden zu haben, was dadurch möglich ist, daß die große Mittelplatte L mit dem Stifte leitend verbunden ist. Es ist dies in der That genügend für kurze Linien, aber bei langen ist der Strom nicht mehr kräftig genug, um dunkel gefärbte Spuren auf dem Papiere zu erzeugen. Man ist in einem solchen Falle gezwungen, ein Relais einzuschalten, welches aus einer Localbatterie dem Stifte einen genügend kräftigen Strom zuschicken kann. Das Hinzufügen dieses Relais macht jene Verbindungen nothwendig, welche man in *Fig. 14* auf der Säule $K'K'$ sieht. Der Linienstrom, welcher früher direct zum Stifte gegangen ist, geht nun zum Relais und dieses schickt zum Stifte den Strom einer Localbatterie. Die Gabel f verbindet mit ihren beiden äußeren Zähnen das mittlere Plättchen, somit die Linie mit dem Plättchen R , welches den Strom zum Relais führt. Der Localbatteriestrom wird durch eine zweite Gabel f' zum Stifte geführt. Ihr am meisten rechts gelegener Zahn berührt leitend das Plättchen S' und kann dadurch einen Strom nach dem Stifte liefern. Der mittlere Zahn erhält durch das Plättchen B den Strom der Localbatterie, während sein am meisten links liegender Zahn, der auf dem Plättchen A ruht, später zu besprechende Functionen ausführt. Alle diese neuen Verbindungen bei der Umwandlung eines Transmetteurs in einen Recepteur mit Relais vollführt der Hebel oq mit Hilfe jenes rs , und es ist dies die dritte Aufgabe, welche der Hebel oq zu lösen hat, und welche wir oben schon andeuteten. Die Aufgabe, welche hier das Relais zu lösen hat, ist viel schwieriger, als dies der Fall ist bei der gewöhnlichen Uebertragung, indem sich bei dem telegraphischen Autographiren die Ströme unter Umständen rascher unterbrechen und neu entstehen, somit auch das Relais rascher arbeiten muß, was d'Arlincourt zur Anwendung seines oben beschriebenen Relais führte. Aber man hat noch mit einer anderen Schwierigkeit zu kämpfen. Die Ladung einer langen Linie macht, daß der Strom fast continuirlich ist und oft unvollkommene Unterbrechungen der Linien entstehen, namentlich bei rasch aufeinanderfolgenden Unterbrechungen mit Widerschließungen und Schwächungen des Stromes, wodurch unter Anwendung eines gewöhnlichen Relais der Localstrom andauert und auch dann Zerfetzungen am Papier hervorbringt, wenn diese nicht stattfinden sollen. Dies vermeidet d'Arlincourt auf folgende Art: Am Ende der Eisenkerne des Elektromagnetes bringt d'Arlincourt kleine Drahtspulen B an (*Fig. 15* und *16*), Tafel III durch welche er einen Theil des Localbatteriestromes leitet, welcher bei jeder durch den Linienstrom hervorgebrachten Bewegung des Ankers P das Papier am Recepteur zerfetzt. Dieser Batteriestrom geht durch die Drahtwindungen in B in entgegengesetzter Richtung als der Linienstrom und sucht daher den Anker P von der Schraube V zu entfernen. Durch Einschaltung eines Widerstandes W gelingt es nun, diesen Localstrom etwas schwächer als den Linienstrom zu machen, so daß trotz des Localstromes der Linienstrom überwiegt und der Anker gegen die Schraube V drückt. Aber sobald der Linienstrom, anstatt vollständig zu unterbrechen, sich abschwächt in Folge der Linienladung, wird die Localbatterie überwiegen und den Anker von V losreißen, wodurch der die Zerfetzung des Papiers auszuführende Theil des Localstromes gleichzeitig mit jenem durch die Spulen BB gehenden vollkommen unterbrochen wird. Auf diese Art gelingt es, deutliche Schrift mit dicken und dünnen Strichen zu erhalten. In *Fig. 14*

ist es nun der linke Zahn der Gabel f' , welcher die Theilung des Localstromes ermöglicht. Wir haben gesehen, daß die beiden rechten Zähne der Gabel f' das Plättchen B mit dem Plättchen S' und dem Stifte in Verbindung bringen. Zur selben Zeit leitet aber der linke Zahn durch das Plättchen A durch den Widerstand W zu der Spule B und von dieser in die Erde, indem er durch TR und das Ende z des Commutators zLL^2 geht. Das Ende z ist isolirt von LL^2 ; andererseits ist aber der Zahn 1 isolirt von der Walze 3 , so daß die Communication nur hergestellt ist, so lange z auf der Walze 3 gleitet, das ist also, während der Cylinder sich dreht. Während der Correction ist diese Verbindung aufgehoben. Es ist dies nothwendig, um zu vermeiden, daß eine etwaige schlechte Lage des Relaisankers während der Correction einen Theil der Batterie unthätig macht. Der Localbatterie-Strom wird dann in die Spulen abgeleitet und diejenige Wirkung hervorbringen, welche oben auseinandergesetzt wurde. In dem Momente, wo die Apparate beim Repere angekommen sind und während der Zeit der Correction ist der Stift durch einen Guttaperchastreifen 7 , (*Fig. 13* und *14*), welcher parallel zur Achse des Cylinders gelegt ist, von dem Cylinder isolirt, welcher Streifen nicht allein die Verbindung der Spitze mit der Erde aufhebt, sondern auch dazu dient, die Papiere auf dem Cylinder festzuhalten.

Ist die Distanz nicht groß, oder handelt es sich nur darum, die Apparate zu prüfen, ohne sich des Relais zu bedienen, so braucht man nur die Communication des Relais mit dem Apparate zu unterbrechen und direct mittelst eines Drahtes die Klemme LR (*Fig. 14*) mit der Klemmschraube B zu verbinden. Die anderen Verbindungen bleiben, ausgenommen die Klemmschraube A , welche überhaupt keine Communication besitzt.

Die *Fig. 13* und *14* sind lediglich schematische Figuren, in welchen die Säulen KK und $K'K'$, statt in verticaler, in horizontaler Lage gezeichnet sind, wie dies richtig in *Fig. 11* der Fall ist. Ferner sind die Plättchen A und B in *Fig. 13* und *14* anders geordnet als in *Fig. 4*, damit der Stromlauf leichter übersehen werden kann.

Der Beamte beginnt damit, den Apparat in Bewegung zu setzen. Er öffnet den Riegel 12 , *Fig. 6*, schiebt den Griff von rechts nach links und macht dadurch den Apparat zum Recepteur; er verschließt wieder den Riegel 12 und versichert sich, daß der Hebel $9, 10$ den Daumen 11 nicht anhält. Der Apparat setzt sich dann in Bewegung, und wenn die Stimmgabel richtig geregelt ist, macht er dreißig Umdrehungen in der Minute. Geht er zu schnell oder zu langsam, so wird das Laufgewicht P der Stimmgabel tiefer oder höher gestellt. Man muß auch den gleichen Gang beider Zinken der Gabel herstellen, was leicht durch ein Heben und Senken des Laufgewichtes P' an der freien Zinke geschieht. Ist auf diese Weise der Apparat als Recepteur regulirt, so hält der Beamte seinen Cylinder am Repere durch den Hebel $9, 10$ fest, öffnet den Riegel 12 , um den Apparat vollständig anzuhalten. Er verschiebt sodann den Griff q von links nach rechts, um den Apparat als Transmetteur zu gebrauchen, schließt wieder den Riegel 12 und versichert sich noch, daß der Griff $9, 10$ den Daumen 11 nicht mehr anhält. Der Cylinder bleibt am Repere, weil der Transmetteur nur durch einen Strom vom Recepteur in Bewegung gesetzt wird. Der Beamte überzeugt sich auch ferner, daß der Hebel GH des Elektromagnetes M , *Fig. 10* und *11*, und das Stück EE' , welches diesen Transmetteur festhält, gut gestellt sind, was unter folgenden Bedingungen statt findet. Der Daumen D des Stückes DR greift so wenig als möglich in den Daumen F des Stückes EE' ein, gerade nur soviel, daß der Daumen F jenen D sicher hält. Man drückt dann mit einem Finger der Hand, gleichsam die Wirkung des elektrischen Stromes nachahmend, auf das Ende G des Hebels GH , und macht dieses jedoch so wenig als möglich beweglich durch eine Schraube 14 , *Fig. 11*, welche man leicht anzieht, um die Bewegung des Ankers zu begrenzen. Es muß aber auch der Daumen D unter dem Daumen F , bei dem durch H gehobenen Stücke EE' leicht vorbeigehen, und man muß sicher sein, daß sich diese beiden Daumen nicht berühren im Momente, wo der Transmetteur seine Bewegung

beginnt. Man kann diese Regulirung ganz sicher ausführen durch den Knopf 15, *Fig. 11*, welchen man andrückt oder nachläßt, um das Ende *H* des Hebels *GH* zu heben oder zu senken.

Man stellt ferner den Commutator so, daß der Wecker in die Leitung eingefchaltet ist und nur, wenn der Apparat arbeitet, steht der Commutator mit dieser in Verbindung. Hat man nun eine Depesche zu übermitteln, so befestigt man passend auf den Transmetteurcylinder die auf die Zinnfolie geschriebene Depesche und setzt den Cylinder selbst in gehöriger Weise in den Apparat. Man drückt sodann den Stift auf den Cylinder, nachdem man ihn auf der Mikrometerschraube an den Rand des Cylinders gebracht hat. Man bringt den Cylinder an den Repere, untersucht ob der Griff an der für den Transmetteur passenden Stellung ist und gibt dem Beamten an der anderen Station das Signal, welcher mit dem Wecker antwortet. Man setzt sodann den Commutator vom Wecker auf den Apparat und wartet die Zeit ab, während welcher nun der andere Beamte sein chemisch präparirtes Papier auf den Cylinder des Recepteurs befestigt, seinen Stift ebenfalls an den Anfang des Cylinders bringt und sich ebenfalls überzeugt, ob der Griff die Stellung für den Recepteur richtig einnimmt. Er verstellt ebenso seinen Commutator vom Wecker auf den Apparat, setzt diesen in Bewegung, dessen erster Strom nun auch den Transmetteur in Bewegung setzt. Für den Mechaniker, welcher den Apparat herstellt, ist das Wichtigste, daß die Zinke, welche in der Rinne *W* *Fig. 6, 7* und *8* ruht, genau in derselben Linie sich befindet als die Achse *l*. Für eine vollständig richtige Transmission muß dies mit aller Genauigkeit eingehalten werden. Um sich von der Richtigkeit dieser Sache zu überzeugen, hebt man die Rinne, die nur mit einem Stifte an der Achse *l* sitzt, heraus. Ist dann die Spitze der Zinke genau gegenüber der Achse *l*, so ist die Stimmgabel richtig centrirt. Oben an den Träger der Gabel sind Schrauben zur Centrirung dieser Gabel. Auch muß diese Rinne einen horizontalen Kreis beschreiben, während der Apparat im Gange ist, was daran zu erkennen ist, daß kein Lärm dabei entsteht.

Der Copirtelegraph von B. Meyer functionirte in der Ausstellung selbst und sind zahlreiche Depeschen dort auf- und abgegeben worden, so daß es möglich war, sich von der bemerkenswerthen Thätigkeit desselben unmittelbar zu überzeugen. Bei diesem Apparate bewegen sich ebenfalls zwei Cylinder an den verschiedenen (Abgabe- und Aufnahme-) Stationen synchronisch mit Hilfe eines durch ein Pendel regulirten Uhrwerkes. Auf der einen vollkommen glatten Walze der Abgabestation wird die mit Tinte auf Zinnfolie geschriebene Depesche aufgewickelt. Statt des gewöhnlich, wie auch beim Caselli'schen, Lenoir'schen und d'Arincourt'schen Apparat verwendeten, die ganze Oberfläche in Form einer Kreislinie bestreichenden Stiftes ist es hier ein Rädchen, welches ähnlich wie dieser Stift über die ganze Oberfläche geführt wird. Das Rädchen ist an seinem Umfange scharfkantig, jedoch nicht schneidend und metallisch, und steht dieser gut leitende Umfang mit der Linienleitung zur Aufnahmestation in Verbindung. Das Rädchen wird ferner schwach gegen die Oberfläche des Cylinders, auf welchen die Originaldepesche gelegt ist, gedrückt, so zwar, daß der Strom so oft geschlossen ist, als das Rädchen eine freie Stelle, so oft aber geöffnet ist, als es eine mit Tinte überfrichene Stelle der Depesche berührt. Das Rädchen selbst dreht sich, sobald sich der Cylinder dreht, und berührt die Oberfläche gerade, so wie der Stift, nur in einem Punkte. Der synchronisch sich drehende Cylinder auf der Aufnahmestation ist aber nicht vollkommen glatt, sondern es ist auf denselben in Form einer, einen Schraubengang hohen, Schraubenlinie eine erhabene Schneide oder Klinge gewunden. Die schraubenlinienförmige Klinge steht einerseits mit einer Farbwalze in Verbindung, so zwar, daß beim jedesmaligen Umdrehen der Walze nach und nach die ganze Klinge mit frischer Farbe versehen wird, ähnlich wie das Rädchen bei einem Morse-Farbschreiber. Auf der anderen Seite dieser Farbwalze, dem rotirenden Cylinder gegenüber, befindet sich ein Rahmen, auf welchem in Form eines Streifens jenes weiße Papier an dem Cylinder vorbeigezogen wird, auf welchem sich die

Depesche abdrucken soll. So lange ein Strom die Linie durchfließt, ist der Rahmen sammt Papier gegen den Cylinder oder, besser gesagt, gegen die schraubenförmige mit Farbe versehene Klinge des Cylinders gedrückt. Da nun die Längenrichtung des Papierstreifens senkrecht zur Achse des rotirenden Cylinders gestellt ist, so wird die rotirende Klinge, so lange sie mit dem Papiere in Berührung steht, eine parallel zur Achse des Cylinders, also senkrecht zur Längenrichtung des Papierstreifens liegende dunkle Linie auf dem Papierstreifen erzeugen. So oft aber der Strom unterbrochen ist, wird der Rahmen mit Hilfe eines Elektromagnetes von der Schneide so weit entfernt, daß diese nicht mehr in unmittelbarer Berührung mit dem Papiere ist, und so eine weisse Unterbrechung des dunklen Streifens entsteht. Während einer vollen Umdrehung wird auch der Papierstreifen um ein kleines Stück, entsprechend der Höhe eines Schraubenganges der das Rädchen an der Abgabestation bewegenden Mikrometerschraube, verschoben, so daß, wie das Rädchen einen Schraubengang durchlaufen hat, auch die Klinge den Druck an dem einen Rande des Papierstreifens wieder beginnt und somit eine neue, zur früheren parallele Linie auf dem Papierstreifen zu ziehen vermag. Während also hier die Originaldepesche auf einer Walze aufgewickelt ist, wird ihre Copie auf einen ebenen Papierstreifen abgedrückt, und so zwar, daß die metallischen Stellen der ersteren auf letzterem dunkel erscheinen. Hat man also die Depesche mit schwarzer Tinte auf zinnweisse Folie geschrieben, so ist die Copie in weissen Linien auf dunklem Grunde gegeben. Auch sind jene Punkte, welche in der aufgewickelten Originaldepesche auf einer Kreislinie liegen, in der Copie in einer geraden Linie senkrecht zur Längenrichtung des Papierstreifens, sowie alle Punkte, welche in der Originaldepesche auf einer zur Cylinderachse parallelen Linie liegen, auf der Copie in einer geraden Linie, welche parallel ist zur Längenrichtung des Streifens. Die Einrichtung der Druckschraube dieses Apparates hat Meyer auch benützt zum Wiedergeben der gewöhnlichen Morfe-Zeichen, und ist dieselbe auch bei dem weiter unten zu beschreibenden Meyer'schen Apparate zur mehrfachen Depeschenvermittlung auf einer Linie, welcher in der Ausstellung unmittelbar neben dem eben beschriebenen Apparate zu finden war, in Anwendung gebracht worden.

Während bei den bis jetzt zur automatischen Telegraphie gebräuchlichen Apparatsystemen die selbstständige Abgabe der Depeschen durch den Sendapparat mit Hilfe von in langen Schienen steckenden Typen, wie bei Siemens-Halske's magnetoelektrischem Typen-Schnellschreiber und bei deren Typen-Schnellschreiber für Batteriestrom, oder von gelochten Papierstreifen, wie bei Siemens' Hand- und Tasten-Schriftlocher geschieht, welche in größeren Partien auf besonderen Apparaten gesetzt oder gelocht werden, sind durch den nach den Angaben von v. Hefner-Alteneck von Siemens & Halske ausgeführten Dofen-Schnellschrift-Geber für Morfeschrift die beiden Functionen des Vorbereitens und des automatischen Abtelegraphirens der Schriftzeichen in einem compendiösen Apparate vereinigt und erfolgen in demselben, wenn auch von einander unabhängig, der Zeit nach nur wenig getrennt. Der Dofenschrift-Geber wird direct in den Stromkreis der Linie eingeschaltet und erfolgt die Abgabe einer Depesche in letztere durch Drücken von Tasten, deren für jedes in der Telegraphie vorkommende Zeichen (Buchstabe, Zahl oder Interpunction) je eine vorhanden und dem entsprechend bezeichnet ist. Die mittlere Schnelligkeit mit der die einzelnen Zeichen aufeinander folgen und folglich auf der Tastatur gegriffen werden müssen, ist von der Geschwindigkeit, auf welche der ohne Zusammenhang mit der Tastatur arbeitende gebende Mechanismus eingestellt ist, nur insofern abhängig, als sie diese nicht überschreiten darf. Die Verschiedenheit der Länge der einzelnen Schriftzeichen im Morfe-Alphabet bleibt beim Greifen der Tasten unberücksichtigt, wie auch der vorschriftsmäßige Zwischenraum zwischen zwei Zeichen stets von selbst erscheint, gleichviel, ob der Telegraphist zwischen dem Greifen einzelner Tasten längere oder kürzere Zeit verstreichen läßt. Längere zwischen

den einzelnen Worten einzufchiebende Zwischenräume werden durch Drücken einer besonderen sogenannten Blanc-Taste gegeben. Die Tastatur ist, damit sie einen möglichst kleinen Raum einnimmt, in sieben treppenartig übereinander liegenden Reihen zu je sieben Tasten angeordnet, und sind die Buchstaben auf den Tasten so vertheilt, daß bei einer vollkommen ungezwungenen Lage der Hände auf der Tastatur diejenigen Buchstaben, welche am häufigsten vorkommen, am bequemsten gegriffen werden können. Der ganze Apparat bedeckt eine Grundfläche von 21×33 Centimeter, wovon circa 20×20 Centimeter auf die Tastatur kommen, bei einer Höhe von ungefähr 29 Centimeter ohne Leseputz. Der Dofen-Schriftgeber kann eingerichtet werden für die Exmission von gleichgerichteten Strömen oder für Wechselströme mit oder ohne Erdentladung, je nach der Beschaffenheit der Leitung, in welcher er arbeiten soll. Im ersteren Falle kann der empfangende Apparat ein gut arbeitender Farbschreiber sein und braucht darum der Dofen-Schnellschrift-Geber, falls eine bisher mit Morse-Taster eingerichtete Linie damit versehen werden soll, nur an Stelle des Tasters in den Stromlauf eingeschaltet zu werden. Die Leistungsfähigkeit des Apparates ist begrenzt durch die Schnelligkeit, mit welcher der ihn bedienende Telegraphist die Buchstaben einzeln auf der Tastatur zu greifen im Stande ist, vorausgesetzt, daß die Beschaffenheit der Leitung keine tiefer liegende Grenze zieht. Ein geübter Telegraphist wird leicht 5 Tasten in der Secunde einzeln greifen können; eine entsprechende Einstellung des gebenden Mechanismus vorausgesetzt, sind dies 300 Zeichen (Wort-Zwischenräume sind als einzelne Zeichen eingerechnet) in der Minute. Nimmt man an, daß zur Erledigung einer Depesche thatsächlich (hin und her) durchschnittlich 200 volle Buchstaben erforderlich sind (33 Worte), so ergibt dies eine Leistung von 90 Depeschen in der Stunde, also ungefähr das Doppelte der thatsächlichen (nicht Maximalleistung) des Hughes-Apparates. Der Dofen-Schnellschrift-Geber bietet sonach die Vortheile der automatischen Telegraphie (erhöhte Schnelligkeit mit Ausschluß schlechter Handschrift), ohne im Vergleiche mit dem einfachen Morse-Taster, an dessen Stelle er jederzeit treten kann, dem Telegraphendienste besondere Umständlichkeiten hinzuzufügen. *Fig. 17* und *18*, Tafel IV, geben eine schematische Darstellung des Mechanismus bei Hinwegglaffung aller unwesentlichen Theile. Der Hauptbestandtheil des Apparates ist eine um ihre Mitte drehbar gelagerte kreisrunde Dose *D*, deren cylindrischer Umfang mit dicht nebeneinander liegenden, parallel zur Achse laufenden Stiften *s s* besetzt ist, und welche unter dem Einflusse der Tasten sich in ihrer Längsrichtung mit einiger Reibung etwas verschieben lassen. Diese Stifte, in bestimmten Gruppierungen verschoben, bilden die Typen zur automatischen Abgabe der Schriftzeichen und zwar repräsentiren drei dicht nebeneinander liegende verschobene Stifte einen Strich, ein verschobener Stift zwischen zwei unverschobenen einen Punkt, ein oder mehrere aufeinander folgende unverschobene Stifte einen kleineren oder größeren Zwischenraum. Durch den Druck einer Taste werden einzelne Stifte, in Gruppierung und Anzahl dem Zeichen der gedrückten Taste entsprechend, verschoben, und dann die Dose unter dem für die nöthige Zeitdauer freiwerdenden Einflusse einer Uhrfeder oder eines fallenden Gewichtes *P* um soviel weiter gedreht, als der Länge des gedrückten Zeichens und dem zugehörigen Zwischenraume entspricht, und gleichzeitig frische unverschobene Stifte unmittelbar vor die von dem Taster aus regierten, die Verschiebung bewerkstelligenden Theile (Stöfser) *nn* gebracht.

Die mechanische Verbindung der letzteren mit dem Taster ist im Principe die nämliche, wie sie in dem sogenannten Tastenschriftlocher von Dr. Werner Siemens zuerst angewendet ist. Jede der Tasten *T* (in *Fig. 18* ist deren nur eine gezeichnet) steht mit einem vertical stehenden Blechstreifen *S* derart in Verbindung, daß beim Drücken der Taste letzterer mit einer verticalen Kante voran etwas vorgeschoben wird. Von diesen Blechen *S* sind also ebensoviele vorhanden, als Tasten; sie stehen dicht aneinander und treffen bei ihrem Vorgehen mit ihrer Vorderkante gegen die Kanten einer Anzahl anderer Bleche *Q, Q*, welche quer horizontal, dicht vor

den ersten weglassen. Jedes dieser Bleche steht durch einen ebenfalls aus Blech gefertigten doppelarmigen Hebel H (in *Fig.* 18 ist der Deutlichkeit wegen ebenfalls nur einer gezeichnet) mit je einem der 19 Stöser n derart in mechanischem Zusammenhange, daß bei der Bewegung desselben der dem betreffenden Stöser gerade gegenüberliegende Stift s aus seiner normalen Lage verschoben wird. Um nun die zur Darstellung eines Zeichens nöthige Gruppierung beim Verschieben der Stifte durch einen Tasterdruck zu erzielen, sind die ersterwähnten unmittelbar mit den Tasten in Verbindung stehenden Bleche S an ihrer Vorderkante derart ausgefeilt, daß jedes derselben beim Drucke der betreffenden Taste immer nur diejenigen horizontal liegenden Bleche Q trifft, deren gleichzeitig erfolgende seitliche Bewegung die dem Zeichen der gedrückten Taste entsprechende Verschiebung der Stifte der Dose zur Folge hat.

Die unmittelbar darauf eintretende sprunghafte Drehung der Dose wird durch ein fallendes Gewicht P (oder eine Uhrfeder) und eine einfache Zahnradüberfetzung MN hervorgerufen und in der Weise ausgelöst, daß ein kleiner Sperrkegel a , welcher in der Ruhe die Dose an einem an ihr befestigten Zahnkranze cc mit schrägen Zähnen festhält, durch Anlaufen des vordersten der durch den Tasterdruck verschobenen Stifte an einer an den Sperrkegel a angefeilten schrägen Fläche F aus den Zähnen des Zahnkranzes cc gehoben und die Dose dadurch frei gemacht wird. Diese schräge Fläche F ist breiter, als die innerhalb eines Zeichens vorkommenden Zwischenräume, welche bekanntlich sich als nicht verschobene Stifte darstellen. Der Sperrkegel kann also unter der Einwirkung einer kleinen Feder r , die ihn wieder gegen den Zahnkranz zu drücken sucht, nicht früher wieder einfallen, bis das ganze Zeichen das heißt, sämmtliche verschobene Stifte der schrägen Fläche unter F durchpassirt sind, und zwar in Folge einer weiteren Verbreiterung der letzteren sammt dem vorgeschriebenen Zwischenraume.

Es ist Vorfrage getroffen, daß die bei gedrückt bleibender Taste in die Stiftenreihe zwischen vorgeschobene und unvorgeschobene Stifte hineinragenden Stöser n die Drehung der Dose nicht hindern, indem dieselben etwas beweglich gemacht und an ihrem vorderen Ende so geführt sind, daß sie schräg seitlich etwas ausweichen können. Beim Drucke der Blanc-Taste, welche keinen Stift verschoben darf, wird die entsprechende Drehung der Dose in anderer Weise durch directe mechanische Einwirkung der Taste hervorgebracht. Der gebende Mechanismus bewirkt unter Einfluß der verschobenen Stifte die oscillirende Bewegung eines kleinen Contacthebels C , welcher in seiner einfachsten Form mit zwei Contacten dem gewöhnlichen Morse-Taster entspricht, in der Weise, daß durch ihn die Bedeutung der verschobenen Stifte in die Linie abtelegraphirt wird. Zu dem Ende rotirt an der Vorderfläche der Dose concentrisch mit dieser ein Zeiger i mit nachgiebig gemachter schräg abgestumpfter Spitze welcher die vorgeschobenen Stifte an ihrer nach innen liegenden Rundung überstreicht, und deren dadurch hervorgerufene oscillirende Bewegung sich durch einen kleinen, fest am Zeiger gelagerten Winkelhebel v , welcher durch einen eingefraisten Schlitz auf einen in einer concentrischen Bohrung der Zeigerachse liegenden und über den Zapfen der letzteren vorstehenden Stift v hin- und herschiebend wirkt. Gegen die Kappe dieses Stiftes liegt, durch eine kleine Feder angedrückt, der eine Arm des erwähnten Contacthebels C , welcher dadurch in der Weise in Function tritt, daß er für jeden einzelnen vorgeschobenen Stift, den die Zeigerspitze überstreicht, einen kurzen Strom (Punkt), für drei hintereinander liegende vorgeschobene Stifte einen längeren Strom (Strich) in die Leitung abgibt. Dazu ist aber erforderlich, daß der Zeiger i die Stiftenreihe, welche sich bekanntlich selbst unter dem Einflusse der Tasten in sprunghafter Bewegung befindet, mit relativ gleichmäßiger Geschwindigkeit überstreiche. Es ist dies dadurch erreicht, daß sich die Dose selbst sammt dem an ihr befindlichen Treibrade M lose um die im Gestelle gelagerte Achse mm des Zeigers dreht, wogegen außer dem Zeiger an dieser Achse m festsitzen: ein innerhalb gelegenes Zahnrad K , welches durch weitere, in den Seiten-

wänden der Dose gelagerte Zahnräder und Getriebe mit einem ebenfalls fest an der Dose gelagerten Windfang W in Eingriff steht, weiter das eine Ende einer genügend gespannten Feder F , deren anderes Ende am Gestelle befestigt ist. In der Ruhe hält diese Feder den Zeiger gegen einen Anschlag A fest, welcher dicht hinter der Stelle liegt, wo die Verschiebung der Stifte unter Einwirkung der Tasten stattfindet.

Die sprunghafte Drehung der Dose bringt den Zeiger von diesem Anschlag weg und zieht dabei die Feder F auf; die entgegenwirkende Kraft der letzteren kann nur relativ langsam und gleichmäßig auftreten, da sie, indem sie den Zeiger gegen den Anschlag zurückdreht, den Windfang W in der Dose in rasche Rotation um seine Achse verzetzen muß. Der Zeiger macht also die sprunghafte Drehung der Dose mit, unbeschadet seiner relativ zur Stiftenreihe gleichmäßigen Rückwärtsbewegung, welche durch die Feder F hervorgerufen und durch den übrigens verstellbar gemachten, in der Dose befindlichen Windfang W in ihrer Geschwindigkeit regulirt wird.

Je nachdem der Telegraphist rascher oder langsamer die Zeichen an den Tasten greift, wird die sprunghafte Vorwärtsbewegung oder die relativ zur Dose gleichmäßige Rückwärtsbewegung des Zeigers überwiegen, der Zeiger wird sich in Summe seinem Anschlage nähern oder sich von diesem entfernen, oder, was daselbe heißt, der zwischen Zeigerspitze und Anschlag liegende Vorrath typisch vorbereiteter Schriftzeichen wird sich vermindern oder vergrößern. Die tatsächliche Bewegung des Zeigers kann etwas weniger als eine volle Umdrehung betragen, und ist eine einfache Einrichtung getroffen, daß eine Glocke ertönt, wenn der Telegraphist nahe daran ist, den erlaubten Vorprung zwischen dem Setzen und der automatisch erfolgenden Abtelegraphirung der Zeichen zu überschreiten. Die von der Zeigerspitze überstrichenen vorgeschobenen Stifte werden unmittelbar vor der Stelle, wo die Verschiebung stattfindet, wieder in ihre normale Lage zurückgebracht, und zwar durch eine daselbst angebrachte schräge Fläche R , gegen welche sie bei der Drehung der Dose streifen.

Der Siemens'sche Schnelldrucker ist ein Typendruck-Telegraph, welcher das auf einer Claviatur abgespielte und dadurch auf einer Dose mittelfst links und rechts aus derselben hervorgehobener Stifte vorbereitete Telegramm automatisch abtelegraphirt. Das Einstellen des Typenrades wird durch positive und negative Ströme von gleicher Länge bewirkt, von denen die einen durch die rechts aus der Dose vorstehenden, die anderen durch die links vorstehenden in die Leitung gefandt werden. Dabei ist aber ein doppeltes Echappement an dem Typenrade angebracht, und zwar dreht das durch die Ströme der einen Richtung bewegte Echappement das Typenrad sprunghafte um je vier Buchstaben auf einmal fort; das durch die entgegengesetzt gerichteten Ströme bewegte Echappement läßt es dagegen nur Schritte von je einem Buchstaben machen. Da nun die Ziffern und sonstigen Zeichen gar nicht mit in die Claviatur und auf das Typenrad aufgenommen sind, sondern durch Buchstaben ausgedrückt werden sollen, welche in ein im Voraus bestimmtes Zeichen eingeschlossen werden, ist es möglich geworden, das Typenrad durch höchstens acht Ströme auf jedes Schriftzeichen einzustellen. Dabei mußte aber das 27. Feld des Typenrades leer bleiben, weil in der gewählten Weise 27 Schritte auf acht Ströme nicht gemacht werden können, sondern erst durch neun (sechs Schritte zu je vier, und drei Schritte zu je einem Buchstaben). Es bleiben demnach 31 Felder des Typenrades zum Geben von 29 Buchstaben und Zeichen verfügbar, weil das 30. Feld für das Einschlußzeichen der Ziffern und das 31. Feld für den durch die Blanc-Taste zu telegraphirenden Zwischenraum aufgespart werden muß. Dadurch, daß das Typenrad nach jedem Abdrucke auf den Ausgangs- oder Nullpunkt zurückgeführt wird, ist zugleich verhütet, daß durch Einschleichen eines falschen Zeichens die noch nachfolgenden ebenfalls falsch gemacht werden. Die Leistungsfähigkeit dieses Schnelldruckers ist eine bedeutende, weil bei zweckmäßiger Vertheilung der Punktgruppen

unter die Buchstaben im Durchschnitte zur Einstellung des Typenrades nur drei bis vier kurze Stöße erforderlich sind und das Drucken, sowie die Zurückführung des Typenrades auf den Nullpunkt fast augenblicklich erfolgt. (Zetzsche a. a. O.)

Der Siemens'sche Ketten-Schnellschriftgeber enthält anstatt der Dose eine Gliederkette ohne Ende mit 180 Gliedern von 2,5 Millimeter Länge und in jedem derselben einen Metallstift, welcher sich seiner Länge nach in dem Gliede mit einiger Reibung nach links oder rechts verschieben läßt, weil der Ketten-Schriftgeber zur Erzeugung von Punkten in zwei Reihen, wie beim ersten Steinheil'schen Apparate, bestimmt ist. Die Verschiebung der Stifte wird übrigens beim Niederdrücken der Tasten in ganz ähnlicher Weise durch eine Art von Scheeren bewirkt und sind natürlich zwei Contacthebel vorhanden, von denen der eine durch die rechts vorstehenden Stifte positive, der andere durch die links vorstehenden Stifte negative Ströme in die Leitung sendet. Diese Ströme von verschiedener Richtung schreiben in einem polarisirten Doppelschreiber die Zeichen des Steinheil'schen Alphabets. Die Vorbereitung der abtelegraphirenden Schriftzeichen erfolgt an einer Stelle, wo die Kette über ein Rad läuft, das Abtelegraphiren an einer andern Stelle, wo die Kette über ein zweites mit einem Windflügel verbundenes Rad geführt ist; gleich hinter dieser Stelle werden die abtelegraphirten Stifte durch zwei an den beiden Seiten der Kette antretende Rollen wieder in ihre Ruhelage gebracht. Dieser Ketten-Schriftgeber wird weder durch ein Gewicht, noch durch eine Feder getrieben, sondern es wird beim Niederdrücken einer Taste gleich der erforderliche Anstoß zur Bewegung übertragen. (Zetzsche a. a. O.)

Apparate zur automatischen Versendung von Depeschen finden wir ferner in der italienischen Ausstellung, von Ludwig Ghisi in Mailand, der eine Typenmaschine für Morse-Schrift ausgestellt, welche im Principe der Einrichtung wohl mit dem Siemens'schen Typen-Schnellschreiber übereinstimmt; ferner von Lacco Gaspori in Alessandria einen dem Siemens'schen Versendungsapparat mit gelochten Papierstreifen ähnlichen Apparat.

Wir finden auf der Ausstellung auch zwei neue Apparate, den einen von Herrn Bernard Meyer, Telegraphen-Bureauchef in Paris, in der Ausstellung der französischen Administration des Telegraphen, den andern von Herrn Alois Bauer, k. k. österreichischem Telegraphenbeamten, in der Ausstellung des österreichischen Handelsministeriums im Pavillon des Welthandels, welche beide den Zweck haben, eine bessere Ausnützung der einzelnen Telegraphenlinien dadurch herbeizuführen, daß es mit ihnen möglich wird auf einem und demselben Leitungsdrahte die von verschiedenen Apparaten ausgeschiedenen Ströme abwechselnd in rascher Folge den entfernten aufnehmenden Apparaten getrennt zuzuführen, so zwar, daß, während an einer oder mehreren Abgabestationen die Abendung eines Stromes vorbereitet und dieser noch nicht wirklich abgegeben wird, die Leitung von einem Strome einer andern Abgabestation durchflossen wird. Dadurch wird es möglich, die Pausen, welche in einer Leitung mit nur einer Abgabe- und einer Aufnahmestation wegen der verhältnißmäßig langen Vorbereitung zur Stromendung eintreten und in welchen kein Strom die Linien durchfließt, besser zu verwenden und ersichtlich eine raschere Abgabe mehrerer Depeschen zu erlangen.

Das System des Meyer'schen Apparates zur gleichzeitigen mehrfachen Depeschenvermittlung auf einer und derselben Leitung gründet sich auf die Zeit- und Arbeitsvertheilung und hat den Zweck, alle jene Ströme, welche in einer gegebenen Zeit eine Telegraphenleitung nach einander durchlaufen kann, getrennt und unabhängig von einander zu verschiedenen Correspondenzen zu benützen. Auf diese Weise können mehrere Beamte, von denen ein jeder 20 bis 30 Depeschen in einer Stunde befördern kann, zusammen auf einem und demselben Drahte ebensoviele Depeschen und ebenso leicht abtelegraphiren, als sie dies mit dem gegenwärtigen Morse-Apparatssysteme auf besonderen getrennten Linien zu leisten im Stande sind, und zwar kann jeder Manipulant nach Maßgabe des Dienstesbedürf-

niffes entweder Depeschen geben oder solche von der Gegenstation abnehmen; dergleichen kann er das Abtelegraphiren der Depeschen mit feinem Vis-à-vis behufs allfälligogleich vorzunehmender Correcturen jederzeit unterbrechen, ohne dafs hiedurch die übrigen gleichzeitig mitcorrespondirenden Manipulanten in ihrer Arbeit gestört werden, so zwar, dafs von einer Station auf einer Leitung das geleistet werden kann, was bis jetzt mit vier Morfe-Apparaten auf vier Leitungen geleistet wird. Durch die Benützung dieses Apparates kann daher die Anzahl der Telegraphenleitungen ohne eine Aenderung in dem bei den Morfe-Apparaten gebräuchlichen Manipulationsdienste vorzunehmen, mit den vorhandenen Leitungen die Arbeitsleistung auf das Vierfache erhöht, oder an Strecken, wo eine schon hinreichende Zahl von Leitungen vorhanden ist, solche vermindert werden, wenn eine Steigerung der telegraphischen Correspondenz nicht in Aussicht steht. Indem aber der Leitungsdraht derjenige Theil der Telegraphenanlage ist, dessen Erhaltung im betriebsfähigen Zustande die meisten Schwierigkeiten bietet und viele Kosten verursacht, und, wie es die Erfahrung lehrt, an jenen Strecken, wo mehrere Leitungsdrähte an einer und derselben Stütze angebracht sind, auch die meisten Betriebsstörungen vorkommen, die Schwierigkeit der Erhaltung der Leitung mit ihrer Zahl wächst: so ist ein Apparatsystem, welches erlaubt, bei gleicher Arbeitsleistung die Zahl der Leitungsdrähte zu vermindern oder einer Vermehrung derselben für längere Zeit vorzubeugen, in Rücksicht auf den Betriebsdienst ein wichtiger und bedeutender Fortschritt. Die Anzahl der möglichen Ströme, welche in einem Schließungskreise gegeben werden können (Stromemissionen) steht in natürlichem directen Verhältnisse mit dem Widerstande der Leitungskette. Je mehr deutlich getrennte Stromemissionen in einer solchen Kette hervorgebracht werden können, um desto mehr kann dieser zur mehrfachen gleichzeitigen Correspondenz benützt werden. Es ist erwiesen, dafs 50 bis 100 Stromemissionen in einer Secunde in einer Leitung zur Markirung telegraphischer Zeichen nutzbar gemacht werden können. Durch die sowohl mit autographischen als auch mit elektromagnetischen Telegraphenapparaten zu verschiedenen Zwecken ausgeführten Versuche wurde sogar dargethan, dafs man deutliche Schriftzeichen mit elektrischen Strömen erhielt welche $\frac{1}{300}$ Secunde Zeit zu ihrer Hervorbringung erforderten, so zwar, dafs in einem elektrischen Schließungskreise ein constanter Strom ungefähr 250mal in der Secunde unterbrochen oder mit Arbeitsstrom geschlossen werden kann und immer noch eine deutliche Markirung der Zeichen durch denselben erhalten wird. Mittelft eines gewöhnlichen Morfe-Tasters konnten bekanntlich fünf und auch mehr Stromemissionen per Secunde in die Leitung geschickt werden, so zwar, dafs, wenn die Emission nur mit der kleinsten Zahl 5 stattfindet, eine einfache Depesche von 20 Worten nebst dienstlichen Zusätzen in $2\frac{1}{2}$ Minuten abgegeben und sonach in einer Stunde in einer Leitung 24 solcher Depeschen befördert werden können.

Man erfieht daraus, dafs, selbst wenn eine doppelte als die angenommene Zahl der Emissionen bei gröfserer Uebung der Beamten möglich ist, doch die Leitung lange nicht so ausgenützt wird, als dies möglich erscheint. Wenn durch ein Arrangement an einer Gruppe von Morfe-Apparaten die Möglichkeit geboten wird, sämmtliche Ströme, welche thatsächlich in einer Secunde in eine Leitung gebracht werden können, für die Zwecke der telegraphischen Correspondenz in ihrer Gesamtheit nutzbar zu machen, so wird es durch die Ausbeutung des Restes nach Abschlag der erforderlichen fünf Stromemissionen per Secunde möglich, mehrere Apparate an einer und derselben Leitung zur gleichzeitigen Correspondenz zu verwenden. Wäre z. B. n die Zahl der Stromemissionen, welche in einer Secunde in einer Leitung hervorgebracht werden können, bei welcher Anzahl auf der fernen Station noch deutliche Morfe-Zeichen erscheinen, so stellt in Rücksicht darauf, dafs nur fünf solcher Emissionen per Secunde nöthig sind um eine Depesche in $2\frac{1}{2}$ Minuten oder 24 Depeschen in einer Stunde abzugeben, $\frac{n}{5}$ die Anzahl der Apparate vor, welche gleichzeitig an einer und derselben Leitung zur Correspondenz verwendet werden könnten. Wäre n nur gleich

20, ersichtlich eine höchst tiefgegriffene Annahme, so würde $n/3 = 4$, es könnten also vier Apparate gleichzeitig functioniren. Es ist ersichtlich, daß diese Zahl der Apparate leicht erhöht werden kann, da die Annahmen, welche ihrer Berechnung zu Grunde gelegen, nicht sehr günstig gewählt wurden, so zwar, daß es in der Praxis vielleicht möglich ist, diese Anzahl auf das Doppelte zu bringen, da immer noch 40 Stromemissionen in der Secunde leicht in die Leitung geschickt werden können, ohne daß die Apparate eine zu große Rotationsgeschwindigkeit bekommen müßten. Bei dem auf der Ausstellung gewesenen Meyer'schen Apparate waren auf einer und derselben Tischplatte vier Taster a, a', a'' und a''' und ebensoviele Schreibapparate r, r', r'' und r''' *Fig. 19, Taf. V.* Die Functionen des Farbrädchens bei den Farbschreibern oder der Spitze bei den Reliefschreibern versteht, ebenso wie beim Meyer'schen Copirtelegraphen, eine langgedrehte scharfe Kante h , *Fig. 20, Taf. V.*, welche in Form einer Schraubenlinie um einen sich drehenden Metallcylinder A gelegt ist. Hier, wo vier Apparate zur gleichzeitigen Correspondenz aufgestellt sind, nimmt diese Schraubenlinie nur einen Viertelkreis des ganzen Umfanges ein, so zwar, daß die ganze Länge des Cylinders nur ein Viertel der Höhe des ganzen Schraubenganges beträgt, während sich bekanntlich beim Meyer'schen autographischen Copirtelegraphen die Schraubenlinie um den ganzen Cylinder herumlegt, dessen Länge also gleich der ganzen Höhe des Schraubenganges ist. Wären sechs, acht im Allgemeinen n Apparate zur gleichzeitigen Correspondenz aufgestellt, so würde auf den entsprechenden Schreibapparaten die Länge der Cylinder als $1/6, 1/3, 1/2$ der Höhe des Schraubenganges der um sie als Schraubenlinie gelegten scharfen Schneide anzusehen sein. Ueber diesen Cylindern bewegen sich die sogenannten Farbwalzen, welche die scharfe Kante der Schraubenlinie ebenso wie die Ränder der Farbrädchen beim Morfe-Farbschreiber stets mit der nöthigen Farbe versehen. Ein einfaches Uhrwerk, durch ein Gewicht bewegt und durch ein Centrifugalpendel regulirt, dient als Motor für alle Schreibapparate, welche mittelst zweier Achsen $G G'$ und $E E'$ mit dem Uhrwerke in Verbindung stehen. Die eine dieser Achsen setzt die Druckwalzen (das heißt die Cylinder mit den Schraubenschneiden) in Bewegung, während die andere die Bewegung des Papierstreifens versteht. Diese Papierstreifen selbst haben eine Breite, welche so groß ist, als die Länge der über ihnen befindlichen Schraubenschneide und Druckwalze. Die Taster sind claviaturförmig und stehen einerseits mit der Batterie, andererseits mit dem Stromvertheiler K in Verbindung. Zum Betriebe der vier Apparate ist nur eine Batterie nöthig. Der Stromvertheiler K *Fig. 21, Taf. V.*, bildet einen besonderen und ganz eigenthümlichen Hauptbestandtheil des Apparates. Derselbe vertheilt zwischen den vier Schreibapparaten die nach und nach auf einander folgenden Stromemissionen, welche in die Leitung gelangen. Er besteht aus einer fixen und isolirten Scheibe, auf deren Umkreife senkrecht auf die Scheibenfläche 48 getrennte Metallstäbe angebracht sind. Es kommen daher auf einen Quadranten 12 dieser Stäbe, welche mit je einem Taster, wie folgt, in Verbindung stehen. Von diesen Stäben sind nämlich 8 Stück zu zweien gruppirt, folglich vier Gruppen zu zwei in jedem Quadranten. Von den übrig bleibenden vier befindet sich je einer zwischen je zweien dieser Gruppen. *Fig. 22, Taf. V.* Es wechseln also einzelne mit Gruppen von je zwei Stäben regelmäÙig in einem Quadranten des Stromvertheilers ab. Die acht je zwei und zwei gruppirten Stäbe sind ein jeder mittelst eines isolirten Drahtes, welche in ein Bündel geformt sind, mit den acht claviaturförmigen Tasten des entsprechenden Tasters verbunden. Die vorerwähnten vier dazwischen liegenden einzelnen Stäbe v, v', v'', v''' sind mit der Erdleitung in permanenter Verbindung. Da die acht Tasten der Claviatur je eines Tasters mit den acht Stäben je eines relativen Quadranten des Stromvertheilers in Verbindung stehen, so wird die Leitung von je einem Taster nur für die Dauer einer Viertelumdrehung in Anspruch genommen. Dieses System hat somit nichts gemein mit dem sogenannten simultanen Gegenprechen. Der Taster ist ähnlich wie die Claviatur eines Fortepianos construirt und besteht aus vier unteren weißen und aus vier oberen schwarzen Tasten,

welche die Verbindung der Batterie mit dem Stromvertheiler vermitteln. Auf dem ganzen Umkreise des Stromvertheilers befinden sich 16 Doppelstäbe angebracht. Ein Stab von diesen Doppelstäben gibt daher nur einen halb so langen Contact. als beide Stäbe zusammen. Nun ist der erste Stab eines Doppelstabes mit je einer oberen schwarzen Taste, beide Stäbe aber zusammen mit einer unteren weissen Taste in Verbindung. *Fig. 22*, Taf. V. Durch das Niederdrücken einer unteren weissen Taste wird daher ein längerer Contact zwischen der Batterie und der Linie hervorgebracht und folgerichtig auf den Papierstreifen des correspondirenden Apparates ein längeres Zeichen, nämlich ein Strich erzeugt. Durch das Niederdrücken einer oberen schwarzen Taste wird nur ein kurzer Contact hergestellt, der sich am Papierstreifen als ein Punkt darstellt. Die unter sich combinirten Punkte und Striche bilden das Alphabet ähnlich jenem, wie solches für die gewöhnlichen Morse-Telegraphen üblich ist. Um daher einen Buchstaben zu bilden, wird gleichzeitig auf ebensoviele Tasten der Claviatur gedrückt, als der Buchstabe Zeichen enthält. Selbstverständlich muß bei der Wahl der Tasten, auf welche gleichzeitig gedrückt wird, auf die Gruppierung der Zeichen, nämlich auf die Erzeugung von Punkten und Strichen in ihrer Reihenfolge Rücksicht genommen werden. So zum Beispiel wird ein S durch das gleichzeitige Niederdrücken von drei nebeneinanderstehenden oberen (schwarzen) Tasten (...), ein ch durch das gleichzeitige Niederdrücken von vier unteren (weissen) Tasten (— — — —), ein b durch das gleichzeitige Niederdrücken der ersten unteren (weissen) und der darauffolgenden oberen (schwarzen) drei Tasten (— . .) gebildet. Der betreffende Buchstabe wird, wie hieraus hervorgeht, mittelst eines einmaligen Niederdrückens mehrerer entsprechender Tasten auch gleichzeitig und vollständig auf dem Papierstreifen erzeugt. Da die Buchstaben auf dem entsprechenden Papierstreifen beider in Correspondenz stehenden Stationen erscheinen, so kann der abtelegraphirende Beamte sofort beobachten, ob der Buchstabe auch richtig erzeugt wird. An der Achse GG¹, welche die Druckwalzen der Schrifterzeuger in Bewegung setzet, ist eine Vorrichtung angebracht, bestehend aus einem dünnen Metallstabe, welcher auf ein neben den Tasten befindliches Holzstückchen nach Maßgabe der Bewegung des Stromvertheilers anschlägt und dadurch anzeigt, daß der Contactstift am Stromvertheiler den zu dem betreffenden Apparate gehörigen Quadranten passirt hat, daher ein neuer Buchstabe von dem Telegraphisten auf dem Taster zu greifen ist. Diese Vorrichtung kann auch als ein Tactirstab für das Niederdrücken der Tasten der Claviatur behufs der Buchstabenerzeugung betrachtet werden und hat den sehr wesentlichen Nutzen, daß jeder der an diesen Apparaten Manipulirende mit einer durch den Tactirstab vorgeschriebenen Geschwindigkeit die einzelnen Buchstaben erzeugen, daher mit einer gegebenen Schnelligkeit in der Abgabe der Depeschen verfahren muß. Wie schon erwähnt, befindet sich auf jeder Messingwalze der vier Schreibapparate je eine erhabene Klinge (Kante) in Form einer langgedehnten Spiral- oder Schraubenlinie, welche in dieser Form einen Viertelkreis des Durchschnittees je einer Walzenoberfläche einnimmt. Diese Walzen bewegen sich mit dem Contactstifte des Stromvertheilers in gleichem Sinne und mit gleicher Geschwindigkeit, so zwar, daß, während der Contactstift den betreffenden Quadranten des Stromvertheilers passirt, die schraubenförmige Klinge, auch Drucklinie genannt, sich gegenüber dem Papierstreifen gleichmäßig bewegt.

Unterhalb dieser Walze mit der Drucklinie wird der Papierstreifen stetig über einen Rahmen fortgeschoben, welcher Rahmen in Folge der Anziehung oder Abtöfung eines Elektromagnetes durch einen Stahlmagnet auf die Schneide des erhabenen schraubenartigen Ansatzes (Klinge) angedrückt und wieder entfernt wird, wodurch die Buchstaben gebildet werden. Bleibt dieser Rahmen während einer Viertelumdrehung der Walze gegen die Schneide (Klinge) gedrückt, so macht diese offenbar eine volle, die ganze Breite des Papiers einnehmende, zur Walzenachse parallele blaue Linie.

Wird aber dieser Rahmen während einer Viertelumdrehung mehrmals durch die Wirkung des Stromes an die Drucklinie gelegt, so werden mehrere der Länge dieser Anlegung entsprechende von einander getrennte Punkte oder Linien, in einer zur Längenrichtung des Streifens senkrechten Linie gebildet. Alle Zeichen, welche einem einzigen Buchstaben angehören, liegen also in einer Linie, senkrecht zur Längenrichtung des Papierstreifens; die den verschiedenen Buchstaben entsprechenden Zeichen sind in parallelen solchen Linien am Papierstreifen. Während des Functionirens dieses Apparates geht der von dem Vertheiler ausgehende Strom auf jeder Station durch ein Relais, in welchem eine Localbatterie derart eingeschaltet ist, daß der elektrische Strom fortwährend durch die Drahtwindungen der Elektromagnete, welche sich an den Schreibapparaten befinden, fließt und in ihnen den Magnetismus so hervorruft, daß sie von den Polen vorhandener permanenter Magnete abgestossen werden. Geht nun durch das Relais ein Strom und unterbricht, indem sich daselbe unter feiner Einwirkung bewegt, den Local-Batteriestrom, so verschwindet der Magnetismus in den weichen Eisenkernen der Elektromagnete und diese werden von den Stahlmagneten angezogen, durch welche Bewegung der Rahmen sammt dem Papierstreifen gehoben und gegen die Drucklinie gedrückt wird. In dieser Weise werden die Papierstreifen bei sämtlichen Apparaten gleichzeitig gehoben und gesenkt; weil aber nur dann ein Zeichen auf dem Papierstreifen erzeugt werden kann, wenn die Drucklinie dem Papierstreifen gegenüber sich befindet, so kann ein Buchstabe auf dem Papierstreifen nur dann erscheinen, wenn der Stromvertheiler und die Drucklinie an den correspondirenden Apparaten die richtige gegenseitige Lage haben. Die gleichzeitige mehrfache Correspondenz erfordert in beiden zur Vermittlung derselben in einer und derselben Linie eingeschalteten Apparaten eine gleich schnelle Bewegung. Zu diesem Zwecke ist an den die Apparate bewegenden Uhrwerken ein Pendel *R* angebracht, welches die Regulirung des Ganges derselben besorgt. Diese Regulirung wäre ungenügend, obwohl die Abweichung von einer Umdrehung des Pendels kaum 0.001 Secunde beträgt. Es wird daher ein Correctionsystem in Anwendung gebracht, welches die kleinen Abweichungen der Pendel unter sich ausgleicht, und welches darin besteht, daß durch die Einwirkung eines elektrischen Stromes, welcher von dem Stromvertheiler des einen Stationsapparates ausgeht, die Kugel des Pendels an dem anderen Stationsapparate entweder gehoben oder gesenkt wird, wodurch das Pendel selbst in seiner Bewegung beschleunigt oder verzögert wird. Das Centrifugalpendel der einen Station bewegt sich ohne eine besondere Vorrichtung frei; mit jeder Umdrehung des Stromvertheilers wird ein elektrischer Strom in die Linie abgeleitet, welcher bestimmt ist, die Bewegung des Pendels am anderen Apparate immer synchronisch mit dem Pendel der den Correctionsstrom absendenden Station zu erhalten. An dem mittelft des Correctionsstromes zu regulirenden Pendel ist das Gewicht (Kugel) in einer besonderen Weise angebracht, und zwar so, daß sich diese Kugel an dem Stabe des Pendels leicht hinauf und herab bewegen läßt. Zu diesem Zwecke hängt die Kugel an zwei Spiralfedern, welchen eine bestimmte Elasticität eigen ist. Hierdurch wird die verticale Bewegung der Kugel leicht möglich gemacht. Ober der Kugel dieses Pendels befindet sich in horizontaler Lage ein Arm in Form eines Wagehebels, an dessen einem Arme die erwähnten zwei Spiralfedern, welche auch mit der Kugel in Verbindung stehen, angebracht sind. An dem andern Theile des Hebelarmes ist ein Faden befestigt, dessen anderes Ende um einen unter dem Hebel horizontal angebrachten runden Metallstab gewickelt ist; dieser Stab wird durch die Einwirkung einer elektrischen Kraft an dem einen Ende horizontal nach rechts und links und durch Ausübung einer mechanischen Kraft um eine Längsnachse gedreht. Es ist nun einzusehen, daß, wenn dieser runde Stab sich um seine Längsnachse dreht, der darauf gewickelte und mit feinem anderen Ende an den horizontal liegenden wagförmigen Hebelarm befestigte Faden länger oder kürzer wird, und daß dadurch auch der andere Hebelarm und mit diesem die

daran an den Spiralfedern hängende Kugel gehoben oder gefenkt wird. Durch diese Hebungen oder Senkungen wird die Geschwindigkeit der Pendelbewegung und durch diese wieder die Bewegung in den Laufwerken des betreffenden Apparates modificirt. Wie schon bemerkt, geht der Correctionsstrom von jener Station aus, in welcher das Centrifugalpendel sich frei und ohne besondere Vorrichtung bewegt; dieser Strom hat ausschließlich den Zweck, den beschriebenen horizontalen Metallstab des Regulators der Gegenstation, welcher an einem Ende mit einem Anker versehen ist, durch Anziehen mittelst eines Elektromagnetes in der horizontalen Ebene zu bewegen. In einiger Entfernung von dem Anker ist auf den Metallstab eine kreisförmige Scheibe aus Kupfer fest aufgesetzt, welche dazu dient, durch Impulse von zwei Correctionsflügeln, die sich auf gegeneinander bewegenden zwei Rädern aufgesetzt befinden, den Metallstab um seine Achse zu drehen, beziehungsweise den auf diesen Stab gewickelten Faden, welcher mit dem Wagehebel in Verbindung steht, nach Maßgabe der Drehung nach links oder rechts zu verlängern oder zu verkürzen. Durch diese Verlängerung oder Verkürzung des Fadens entsteht, wie vorerwähnt, die Hebung und Senkung des Pendels an dem zu corrigirenden Apparate. Wenn die Apparate einen synchronen Gang haben, so wird die kupferne Scheibe von den Correctionsflügeln sowohl oben als unten gleichmäßig erfasst und daher der Metallstab nicht gedreht. Wenn aber der zu corrigirende Apparat sich langsamer oder geschwinder bewegt, als jener in der Gegenstation, so wird der eine oder der andere der Correctionsflügel die kupferne Scheibe ein wenig mehr oder weniger erfassen, und durch den dadurch entstehenden ungleichförmigen Druck der Correctionsflügel die Scheibe und mit dieser den Stab nach rechts oder links drehen, die Pendelkugel heben oder senken und dadurch den Gang der Apparate synchron erhalten.

Nach dem eben Bemerkten ist es klar, daß mit diesem Apparate eine weit größere Ausnützung der Linien möglich ist. Eine und dieselbe Linie, welche mit der bisherigen Morse-Einrichtung von einem Manipulanten benützt werden kann, ist nun in derselben Zeit zum mindesten von deren vier zu benützen. Die lange Pause, welche dem Greifen und vollständigen Niederdrücken der Tasten gewidmet ist und welche jedem Telegraphisten gegönnt sein muß, da er in dieser Pause seine Depeche lesen und sich, wenn auch rasch, überlegen muß, wie er die Tasten zur Abgabe des betreffenden Buchstaben ergreifen muß, wird von dreien seiner Collegen benützt, von denen jedem selbst wieder eine genügende Zeit zu ähnlichen Vorbereitungen gegeben ist. Drei Viertel der Umdrehung sind diesen Vorbereitungen gewidmet, das vierte Viertel aber erst wird zur Abgabe, und zwar eines ganzen Buchstaben benützt. Bemerkt muß hier nur werden, daß für jeden Buchstaben die Zeit einer ganzen Umdrehung verwendet werden muß, also Buchstaben mit einfachen Morse-Zeichen, wie *c* (.), *i* (..), *a* (.—), *z* (—) u. f. w. zum Abtelegraphiren ebenso lange Zeit in Anspruch nehmen, wie solche mit complicirteren Zeichen, also z. B. *y* (— . —) , *q* (— — . —) u. f. w. Auch erscheinen die einzelnen Buchstaben, da sie ihre Zeichen in neben einander gelagerten parallelen Linien haben, räumlich auf leicht erkennbare Weise getrennt. Durch die vier in den einzelnen Quadranten des Stromvertheilers einzeln vorkommenden, mit der Erde in leitender Verbindung stehenden Metallstäbe wird ersichtlich nach jedem Zeichen eine Entladung der Linie eingeleitet. (Siehe Journal télégraphique publié par le bureau international à Berne, tome II, pag. 225 [Nr. 15].)

Der zweite hieher gehörige, von Alois Bauer construirte Illimit-Telegraph hat ebenfalls zum Zwecke, die gegenwärtige Leistungsfähigkeit einer Linie um das Vier- bis Achtfache zu erhöhen, ohne die bisherige Manipulation des Morse- und Hughes-Systemes durchgreifend zu verändern, und wird dieser Zweck ebenfalls durch das gleichzeitige Arbeiten auf mehreren Aufgabe- und Empfangsstationen erreicht. Der Apparat selbst besteht aus einem Hauptapparate und aus dazu gehörigen Nebenapparaten. Der Hauptapparat, Manipulateur, genannt, führt alle jene Bedingungen herbei, welche eine höhere Ausnützung der Leitung möglich

machen, ohne Unterschied der angewendeten Nebenapparate. Diese können entweder gewöhnliche Morse- oder Morse-Druckapparate nach dem Systeme Bauer, ferner gewöhnliche Hughes-Apparate oder Typen-Druckapparate, beide nach dem Systeme Bauer, haben eine dem Manipulateur angepaßtere Einrichtung als die gewöhnlichen Morse- und Hughes-Apparate. Bei dem Manipulateur wird durch ein Uhrwerk ein Arm (*a Fig. 23*), Tafel V, in rotirende Bewegung versetzt, der in einer bestimmten Zeit eine gewisse Anzahl Contacte berührt, die in einem Kreise aufgestellt sind. Oder es werden durch dasselbe Uhrwerk fünf Arme a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 , die fest mit einander verbunden sind, bewegt, *Fig. 24*, Tafel V, welche in derselben Zeit

nur $\frac{x}{5}$ Contacte, dafür aber jeden fünfmal berühren. Denkt man sich die im Kreise aufgestellten Contacte der Reihe nach mit den verschiedenen Theilstationen, bestehend aus den einzelnen Aufgabestationen und dazu gehörigen Aufnahme-Stationen, verbunden und die rotirende Achse in leitender Verbindung mit der gemeinschaftlichen Leitung, so wird bei der Rotation der Achse durch die Berührung eines Armes mit einem Contacte jedesmal ein Linienstrom aus der Contactstelle in die Leitung geschickt werden können, wenn auf der der Contactstelle entsprechenden Theilstation die leitende Verbindung zwischen Batterie und Contactstelle hergestellt wurde.

Die Zeit der Berührung der vier bis acht Contactstücke der vier bis acht Theilstationen mit einem rotirenden Arme bildet die Zeiteinheit, welche abhängig ist von der Rotationsgeschwindigkeit der Arme und von der Länge der Contactstücke. Die auf der zweiten Station *B* von der Abgabestation in *A* anlangenden momentanen Ströme müssen über die dort rotirenden Arme die Contactstücke des zur selben Theilstation gehörigen Abgabe-Apparates treffen, so daß die beiden Manipulateurs in *A* und *B* synchrone Bewegungen machen müssen. Die in den Contactstücken von *B* aufgenommenen und von *A* kommenden Ströme werden von diesen Contactstücken zu dem Zeichengeber von *B* geführt und vollführen dort den Druck eines entsprechenden Zeichens. Um den synchronen Gang möglich zu machen, sind auch hier durch Pendel zu regulirende Uhrwerke vorhanden, und um einen möglichst vollständigen Synchronismus herzustellen, haben die Manipulateure einen „Selbstregulator“, welcher die geringsten Differenzen in der Bewegung ausgleicht und so die Apparate der Hand des Manipulirenden ganz entzieht. Zum Selbstregulator gehört ein Zahnrad, welches sich an der rotirenden Achse befindet und das nach jeder Fünftel- oder Zehntelumdrehung der Achse durch einen eingreifenden Daumen richtig gestellt wird, ferner ein eigener Motor, der bei seiner Bewegung durch Verschieben einer Pendelkugel das Pendel verkürzt oder verlängert, je nachdem der Apparat zurückbleibt oder vorgeht. Der Strom zu diesem Motor wird durch die Verschiebung des Zahnrades geliefert, wenn selbes beim ungleichen Gange der Apparate durch den eingreifenden Daumen vor- oder zurückgeschoben wird. Nach jedem Linienstrom wird die Leitung durch den Manipulateur wieder entladen. Beim sogenannten independenten Morse-Systeme fungiren als Nebenapparate ein Arbeitstaster, ein Tasterrelais, ein polarirtes Relais und ein Schreibapparat für je eine Theilstation. Bei diesem Systeme, wo kürzere oder längere Zeichen (Punkte und Striche) durch das Relais erzeugt werden sollen, werden für jedes telegraphische Zeichen zwei Linienströme gegeben. Die Zeichen werden in erster Linie vom Telegraphenbeamten mit dem Arbeitstaster gegeben (gruppirt), für jedes Tasterrelais zweimal, zu Anfang und zu Ende, im Locale kurz geschlossen und auf diese Weise jene Bedingungen herbeigeführt, bei welchen der Manipulateur einen Linienstrom für diese Theilstation erzeugen kann. Der erste Linienstrom beginnt das Zeichen auf der nächsten Station, der zweite beendet dasselbe. Nach erzeugtem Linienstrom wird das Tasterrelais durch den Manipulateur wieder in seine Ruhelage gebracht, somit die Bedingung zur Erzeugung eines Linienstromes aufgehoben und die Leitung entladen. Die Linienströme können entweder auf der

lassen es begreiflich erscheinen, daß die sogenannten Signalwerke für den häuslichen Gebrauch in ziemlich bedeutender Zahl vertreten waren. Von Oesterreichern nennen wir Sigfried Markus, C. A. Mayrhofer und F. Charterouffe in Wien, ferner von Ausländern Boulay & Comp. und E. Prudhomme & Vignier in Paris. Charles Devos in Saint-Josse-ten-Noode bei Brüssel, Alexis Wery in Lüttich, Eduard Oliva in Udine, J. St. Batocchi in Verona, das Gewerbe-Institut zu Lissabon u. m. A.

Von akustischen Telegraphen für ähnliche Zwecke wären zu nennen: A. J. Gerard in Lüttich und Kuntze in der norwegischen Ausstellung.

Eingroße Reihe von Eisenbahn-Telegraphenapparaten, wie Zug-Signal- und Zug-Controlapparate, Eisenbahn-Signalapparate und ihr Eisenbahn-Blocksignal-System haben Siemens & Halske in Berlin und Siemens Brothers in London ausgestellt.

Der Zug-Signalapparat wird zur Benützung durch die Fahrenden im Innern der Eisenbahn-Waggons angebracht. Eine straffe Leine läuft an der Innen-seite der Decke jedes Waggons zwischen zwei Leisten hin, welche jedoch mit Papier überklebt sind. An einer Stelle in der Mitte jedes Coupés fehlen die Leisten, so daß man die Leine von der Seite her erfassen kann. Geschieht dies und erfolgt dann ein kräftiger Ruck an der Leine, so wird an beiden Enden des Waggons zugleich nicht nur je ein in horizontaler Lage arretirter Flügel mechanisch ausgelöst und in aufrechte Stellung gebracht, sondern auch ein Ruhestrom unterbrochen und dadurch ein elektrischer Wecker mit Selbstunterbrechung eingeschaltet; der Ruhestrom geht durch die Windungen des Wecker-Elektromagnetes und dann nach einer Stellschraube, an welche sich der Anker in seiner Ruhelage anlegt, so daß bei der Unterbrechung dieses Stromes der abfallende Anker einen anderen Schluß der Batterie herstellt, in welchen der Anker selbst mit eingeschaltet ist. (Zetzsche a. a. O.)

Der Zug-Controlapparat soll die Fahr- und Aufenthaltszeit der Eisenbahnzüge registriren. Zu diesem Zwecke ist ein schwerer Körper beweglich aufgehängt, so daß er durch die Erschütterungen während des Fahrens in Erzitterung versetzt wird. Diese theilt sich mechanisch einem Stift-Schreibhebel mit, welcher durch dieselbe Zeichen in einen Papierstreifen eindrückt. Dieser Papierstreifen wird aber, bevor er durch eine richtiggehende Uhr an der Schreibspitze vorübergeführt wird, erst mit einer Reihe von Führungslöchern versehen und dann auf dem zugehörigen Papierstreifen-Numerirungsapparate mit den Stunden- und Minutenzahlen bedruckt. Die größere Druckscheibe dieses Apparates ist am Umfange, außer mit den Stiften, welche in die Führungslöcher eingreifen, noch mit den Minutentypen 10, 20, . . . 50 besetzt. An der Stelle, wo 60 stehen würde, befindet sich ein Ausschnitt für eine kleine Scheibe, welche auf ihrem Umfange die Stundentypen I, II, III, . . . XII zeigt. Die kleinere Scheibe dreht sich bei jeder Umdrehung der größeren genau um ein Zwölftel und bietet dann der Streifen stets die betreffenden Stundenziffern an der Stelle dar, wo an der größeren Scheibe 60 stehen würde. (Zetzsche a. a. O.)

Die Wecker mit Selbstunterbrechung für Batteriestrom, mit oder ohne Selbstauschaltung, werden entweder auf einer Stütze befestigt oder auf den Tisch gestellt; zum Theil sind sie in einem Mahagoni-Theilkasten eingeschlossen, welcher sich ganz auseinander nehmen läßt. Die Holzsockel der Kästen dieser Wecker sind so gearbeitet und die Appartheile darauf so angeordnet, daß ein Trocknen und Schwinden des Holzes auf die Stellung des Ankers und dessen Spiel keinen Einfluß nimmt. Es sind nämlich die Schenkel des Elektromagnetes an dem oberen Querstücke eines auf dem Sockel festgeschraubten gußeisernen Rahmens mittelst zweier Schrauben befestigt. Der vor den Polen des Elektromagnetes hängende plattenförmige Anker schwingt um zwei im oberen Ende der seitlichen Ständer des Rahmens liegende Schraubenspitzen. Die Abreiß-

feder des Ankers aber ist an einem Messingbügel angeheftet, welcher durch ein Loch in der Ankerplatte selbst und in dem Querstücke des gusseisernen Rahmens hindurchreicht und mittelst einer Schraube in dem letzteren verstellt und befestigt werden kann. Zum Zwecke der Selbstauschaltung ist an der Ankerplatte eine Feder angebracht, welche bei ruhendem Anker an einer Stellschraube S_1 anliegt und durch diese durchgebogen wird; wird dagegen der Anker angezogen, so verläßt die Feder die Schraube S_1 , richtet sich dabei gerade und legt sich schließlich an eine zweite Stellschraube S_2 an; im ersteren Falle geht der Strom vom Anker nach S_1 und durch die Elektromagnetwindungen nach S_2 , im zweiten vom Anker gleich nach S_2 . (Zetzsche a. a. O.)

Die Wecker für Inductionsströme werden mittelst Magnetinductoren betrieben. Bei ihnen ist der eine Pol des Elektromagnetes schuhartig verlängert und inducirt den (polarisirten) Anker, dessen um zwei Schraubenspitzen sich drehender Hauptkörper den Elektromagnetkernen parallel liegt, während von ihm ein Fortsatz zwischen die freien Enden der Kerne hineinragt und von ihnen hin- und hergeworfen wird, wobei der mit seinem Stiele ebenfalls am Hauptkörper sitzende Hammer abwechselnd an zwei Glocken schlägt. Diese Wecker lassen sich hängend, stehend oder seitlich an einer Wand befestigen. (Zetzsche a. a. O.)

Neben einer eisernen Läutebude mit einer Glocke und Signalfscheibe und einer anderen mit zwei Glocken, mit Wechselstrom-Auslösung und mit der älteren von Frischen vorgeschlagenen Hilfsignal-Einrichtung standen zwei neuere Läutefäulen, deren Anordnung von v. Hefner-Alteneck angegeben wurde. Bei den einfacheren Läutewerken ist dem Anker des Elektromagnetes, an dessen Verlängerung die Nafe sitzt, woran der Auslösehebel des Läutewerkes hängt, noch eine Remanenzfeder beigegeben, auf welcher der das Werk wieder einrückende Hebel aufliegt, um den Anker, falls derselbe durch den remanenten Magnetismus der Elektromagnetkerne zurückgehalten würde, von den Kernen loszureißen, damit er den Auslösehebel ficher fängt. Die neueren Läutefäulen sind mit dem Einrad-Läutewerke ausgerüstet, welches bloß ein Rad und das treibende Gewicht, sonst aber kein Räderwerk enthält. Das ganze Werk ist von einem cylindrischen Blechmantel eingeschlossen, welcher sich behufs einer Revision des Werkes an drei Führungsrippen bequem herabziehen läßt. Die Glocke hängt oberhalb eines an den cylindrischen sich anschließenden kegelförmigen Mantels, welcher mit zwei Erkern versehen ist, aus deren einem der Hammer hervortritt, um die Glocke zu treffen. Auf diese Weise ist der ganz unter Dach befindliche Hammer gegen das Einfrieren gesichert. Der Hammer wird von Vorsprüngen an dem Rade in ähnlicher Weise wie der Wecker an Schwarzwälder-Uhren hin- und hergeworfen. Die Auslösung des Werkes erfolgt erst durch eine größere Reihe (21) aufeinanderfolgender Ströme von wechselnder Richtung, wodurch ein zufälliges Auslösen des Werkes, z. B. durch Gewitter, nahezu unmöglich wird.

Das treibende Gewicht sinkt im Innern der Säule herab, die Säule selbst aber setzt als ein Rohr von ungefähr derselben Länge, wie die Säule, in die Erde fort; dieses Erdrohr vergrößert die Fallhöhe des Gewichtes und bildet zugleich das Fundament. Die eine der ausgestellten Säulen mit Wechselstrom-Auslösung enthält außer einem Blitzableiter noch eine neue Hilfsignal-Einrichtung. Auf die Achse des Einrad-Läutewerkes sind nämlich acht Schließungsräder aufgesteckt, welche an ihrem Umfange mit verschieden gestellten, dem zu gebenden Hilfsignale entsprechenden Vorsprüngen und Einschnitten versehen sind. Der in der Leitung vorhandene galvanische Ruhestrom ist geschlossen, so lange der längere Arm eines Winkelhebels in einem der Einschnitte liegt, weil dann der den Contact machende kürzere Arm auf seinem Ambosse aufliegt, von dem er aber abgehoben wird, sobald der längere Arm auf einen Vorsprung aufläuft. Für gewöhnlich ruht der längere Arm auf einer Stelle der Achse neben den Schließungsrädern und hält dabei den Stromkreis geschlossen. Mit den zu gebenden acht Hilfsignalen

sind acht Schlüssel bezeichnet, die sich nur dadurch von einander unterscheiden, daß ihre Bärte in verschiedenen Abständen vom Ende des Schaftes sitzen.

Wird ein Schlüssel gerade so weit in das Schlüsselloch gesteckt, daß er in diesem herumgedreht werden kann, so wirkt der Schaft auf einen Seitenarm des Winkelhebels und dreht diesen gerade so weit um eine horizontale Achse, daß sein längerer Arm auf das zu diesem Schlüssel gehörige Schließensrad zu liegen kommt, während beim Umdrehen des Schlüssels der Bart auf einen Riegel wirkt und durch diesen das Triebwerk ausrückt, so daß nun das Hilfssignal von dieser Säule aus in die Leitung gegeben und von Morse-Apparaten auf den Stationen niedergegeschrieben werden kann und so lange fortgegeben wird, bis der Schlüssel wieder umgedreht und herausgezogen wird. Die Hilfssignale werden auf derselben Leitung gegeben, welche auch zum Läuten benützt wird; damit dieses geschehen kann, wird der Ruhestrom beim Umdrehen des Inductors durch diesen selbstthätig ausgeschaltet. (Zetzsche a. a. O.)

Bei den Magnetinductoren für Läutewerke liegt die Inductionsrolle (der bekannte Cylinderinductor) zwischen den Schenkeln von vier, sechs, zwölf oder achtzehn Hufeisenmagneten und sendet bei ihrer Umdrehung entweder Wechselströme oder bei Unterdrückung der Ströme von einer Richtung gleichgerichtete Ströme in eine bis vier Leitungen, und zwar durch Vermittlung von einer bis vier Drucktafeln, welche zur Sicherung einer guten Körperverbindung insofern eine neue Einrichtung zeigen, als die sehr mäfsigen, mit je einer Leitung verbundenen Tastenkörper sich an den Umfang eines stärkeren isolirten Cylinders anlegen und im Ruhezustande zugleich durch Federwirkung an je einen, leitend mit je einem Apparate in Verbindung stehenden, schwächeren Metallcylinder oder eine Schiene herangezogen werden, wogegen sie beim Niederdrücken sich am Umfange des isolirten Cylinders fortwälzen und endlich mit ihrem hinteren Theile an einen ihnen allen gemeinschaftlichen schwächeren Metallcylinder anlegen, welchem ein von dem Inductor kommender Draht beim Drehen des Inductors die Ströme zuführt und von welchem sie jetzt durch den Tastenkörper in die Leitung eintreten, während sie auf der anderen Seite des Inductors durch einen Draht in die Erde gelangen. (S. Zetzsche a. a. O.)

Die zu Anfang December 1870 in Berlin behufs einer Berathung über die Einführung von Blocksignalen tagende Conferenz von Eisenbahntechnikern stellte gewisse Normen für die Einführung dieser Signale auf. Zugleich tauchten manche begründete Vorwürfe gegen die von Siemens & Halske in einem im October desselben Jahres erlassenen Circulare beschriebenen und im Versammlungslocale der Conferenz aufgestellten Blockapparate auf. In Folge dessen ließen Siemens & Halske den vorgeschlagenen optisch-elektrischen selbstthätigen Blockapparat fallen und entwarfen auf Anregung des Oberinspectors Pörfch in Dresden Einrichtungen, welche dem Blockwärter das Geben elektrischer Signale erst ermöglichen, wenn derselbe vorher das betreffende optische Signal gegeben hat. Dabei wurde zugleich der elektrische Block-Signalapparat in einer jenen Einwürfen und den aufgestellten Normen Rechnung tragenden Weise umgestaltet. Von diesen Umänderungen machten Siemens & Halske in einem Circulare vom 1. März 1871 Mittheilung. Seitdem vervollkommneten sie ihre Blocksignale noch nach zwei Richtungen; 1. brachten sie die Semaphoren-Windungen anstatt in elektrische (mit Contacten erzielte) in mechanische Abhängigkeit von der Stellung des Tableau im Blockapparat, so daß der Blockwärter mit dem Deblockiren der hinter ihm gelegenen Strecke sich sein eben gegebenes optisches Haltsignal absolut feststellt; 2. ferner ermöglichen sie auf derselben Leitung, welche schon für die Blocksignale benützt wird, ein Vorwärtswecken, das heißt eine Anmeldung des kommenden Zuges, auf der in der Richtung des Zuges nächstfolgenden Station durch Klingelsignale, welche mit gleichgerichteten Inductionsströmen gegeben werden und die Blocksignale ganz unverändert und unberührt lassen, da für diese Wechselströme benützt werden. Von den in Wien ausgestellten, eine zusammenhängende

Linie bildenden fünf Block-Signalapparaten für eine zweigeleisige Bahn sind die beiden äußersten als Bahnhofs-Apparate anzusehen. Die übrigen sind mit (imitirten) Semaphoren versehen und mit Semaphoren-Arretirung ausgerüstet; der mittlere gilt als Zwischenstation, die beiden anderen als Bahnhofs-Deckungsapparate. In der inneren Einrichtung stimmen die fünf Apparate, deren jeder in einen eisernen Schutzkasten eingeschlossen ist, überein, nur dafs bei den Bahnhofs-Apparaten die durch die Semaphoren bedingten Einrichtungen fehlen. Jeder Kasten enthält zwei Apparatsätze, den einen für die nach der einen Richtung (auf dem einen Geleise), den andern für die nach der andern Richtung (auf dem zweiten Geleise) verkehrenden Züge.

Die elektrischen Ströme für die Blocksignale werden von jeder Blockstation nach der in Bezug auf die Zugrichtung vorhergehenden oder rückwärts gelegenen Nachbarstation gesendet. In Folge dessen wird das elektrische Haltsignal, welches eine mit „Halt“ beschriebene rothe Scheibe vor einem Fenster des Kastens sichtbar werden läßt, auf jeder Blockstation durch die Wechselfröme erzeugt, welche nach der vorhergehenden Station gesendet werden, um daselbst das dort noch stehende Haltsignal zu beseitigen, das heißt, anstatt der rothen Scheibe eine weisse, mit „Frei“ beschriebene erscheinen zu lassen; deshalb müssen in jedem Elektromagnete zwei verschiedene Wege für diese beiden durch ihn gehenden Ströme vorhanden sein, was leicht dadurch zu erreichen ist, dafs entweder der eine Schenkel des Elektromagnetes in den einen, der andere in den anderen Stromweg eingeschaltet ist, oder dafs man jeden Schenkel mit einer doppelten Umwicklung versehen, von denen die eine dem einen, die andere dem anderen Stromwege angehört. Die rothe und weisse Scheibe bilden das obere und untere Feld eines um eine horizontale Achse drehbaren Sectors, welcher sich durch sein eigenes Gewicht von oben nach unten, durch ein unter gewissen Umständen auf denselben sich aufsetzendes Uebergewicht (oder in den neueren Apparaten durch ein das Uebergewicht ersetzendes Kästchen mit einer Feder) von unten nach oben zu drehen strebt, dies aber nur kann, wenn der als Echappement für den Sector dienende polarisirte Anker des Elektromagnetes durch eine längere Reihe von Wechselfrömen hin- und herbewegt wird, wobei er zugleich einen Klöppel abwechselnd an zwei Glocken anschlagen läßt. Dadurch ist zugleich, ähnlich wie oben bei den Läuteföhnen, das unbeabsichtigte Umstellen der Blocksignale, z. B. bei Gewittern, nahezu unmöglich gemacht. Die Kurbel des Inductors steht etwa in der Mitte der einen Kastenwand (siehe Dub, Anwendungen des Elektromagnetismus. II. Auflage, pag. 681) heraus. Die Kurbeln der beiden Semaphorenwinden, mittelst deren die beiden Semaphoren-Flügel, deren jeder zu je einer Zugrichtung gehört, dem Haltsignale entsprechend in die horizontale Lage, oder dem Freisignale entsprechend, schräg nach oben geneigt eingestellt werden, stehen zu beiden Seiten aus den unteren Theilen des Kastens vor. Auf jede Windenachse ist eine Scheibe aufgesteckt, welche an der, bei gegebenem Haltsignale, nach oben gekehrten Stelle mit einem Ausschnitte versehen ist. Soll ein elektrischer Strom zum Deblociren der vorhergehenden Station gegeben werden, so mus durch einen Knopf auf der Oberseite des Kastens eine Stange niedergedrückt werden, um im Innern des Kastens einen Contacthebel umzulegen, welcher bisher die in der der Zugrichtung entgegengesetzten Richtung von der Blockstation auslaufende Leitung durch den nach derselben Seite hin gelegenen Elektromagnet hindurch mit der Erde verband, jetzt aber dieselbe Leitung durch den nach der Zugrichtung hin gelegenen Elektromagnet und den Inductor hindurch mit der Erde verbinden soll, damit auf der eigenen Station das elektrische Haltsignal, auf der vorhergehenden Station das Freisignal entsteht. Nun legt sich aber der Contacthebel auf eine zweite Stange, welche mit ihrem unteren Ende auf einen, durch eine kräftige Feder nach oben gedrückten Sperrkegel wirkt; dieser Sperrkegel aber stemmt sich gegen die auf der Windenachse sitzende Scheibe und kann nur dann dem durch den Knopf auf den Contacthebel ausgeübten Drucke nachgeben, wenn

der Ausschnitt der Scheibe nach oben liegt, das heißt, wenn das optisch-mechanische Haltsignal (der Semaphoren-Flügel) gezogen ist. Somit kann jede Blockstation, wenn sie einen Zug an sich vorüberfahren läßt, die vorhergehende nicht eher deblockiren, bis sie sich selbst blockirt hat. Wird aber der in der Zugrichtung gelegene Knopf niedergedrückt, so legt sich ein, lose an seiner Stange sitzendes und bisher auf einem Stifte der Stange ruhendes Uebergewicht auf einen Stift an einem Fortsatze des in seiner unteren Lage befindlichen Sectors, und letzterer geht beim Umdrehen des Inductors schrittweise in die Höhe; es erscheint also auch das optisch-elektrische Haltsignal. Dabei schnappt zugleich bei Beginn der Stromsendung durch Federwirkung ein Hebel sperrend über einen Schalter an der unteren Stange ein und hält durch diese Stange auch den Sperrkegel in der Windenscheibe fest, so daß der Blockwärter das Semaphoren-Haltsignal jetzt nicht wieder abstellen kann.

Jener Sperrkegel ging ferner an der halbausgeschnittenen Achse des Sectors vorüber und wird dann seinerseits bei der weiteren Drehung desselben von der Achse hinter derselben festgehalten; der Contacthebel dagegen wird beim Loslassen des Knopfes, nach Vollendung des elektrischen Haltsignals, von einer kräftigen Feder an den ersten Contact zurückgeführt, und nimmt dabei die obere Stange und durch diese auch das Uebergewicht wieder mit in die Höhe.

Ist endlich der Zug auf der nächsten Station angelangt, so gehen die von dieser Station gesendeten Deblocirungsströme (wie schon erwähnt, auf einem anderen Wege, als die Blockirungsströme) durch den Elektromagnet des noch auf „Halt“ stehenden Sectors, lassen das Echappement spielen, und der Sector geht, da das Uebergewicht nicht mehr auf ihm lastet, durch sein eigenes Gewicht hinunter. In Folge dessen zieht eine Feder den Sperrhebel, an der dazu jetzt wieder in die richtige Stellung gelangten halb ausgeschnittenen Achse vorbei, in die Ruhelage zurück; die untere Stange kann daher in die Höhe gehen, die kräftige Feder am Sperrkegel hebt diesen aus der Scheibe aus und der Blockwärter kann jetzt auch seinen Semaphoren Flügel mittelst der Windung in die schräge Freistellung drehen. Außer der auf der Inductor-Achse aufschleifenden und die Wechselströme aufnehmenden Feder schleift auf dieser Achse, und zwar an einer Stelle, wo die halbe Achse aus einem isolirenden Materiale hergestellt ist, noch eine zweite Feder auf, mittelst deren also nur gleichgerichtete Ströme, entweder positive oder negative, von dem Inductor entendet werden können. Dieß geschieht, sobald der eine oder der andere Leitungszweig an der Stelle, wo er in die Blockstation eintritt, durch Niederdrücken des einen (und zwar des nach ihm hin gelegenen) von zwei Knöpfen von dem nach dem Contacthebel führenden Drahte gelöst und dafür unmittelbar mit dem einen der nach jener zweiten Schleiffeder laufenden Drähte verbunden wird. Diese gleichgerichteten Ströme lassen dann auf der vorwärts liegenden Station nur einen Wecker ertönen und melden so in dieser Station im Voraus einen nach ihr von der telegraphirenden Station abgehenden Zug an, worin eben das Vorwärtswecken besteht. Selbstverständlich dürfen auf einer und derselben zwischen zwei Blockstationen enthaltenen Leitungsfrecke nicht gleichzeitig in beiden Richtungen Ströme gesendet werden. Etwas anders gestaltet sich das Telegraphiren zwischen dem Bahnhofsapparate und dem zugehörigen Bahnhof-Deckungsapparate. Zwischen diesen beiden Apparaten ist eine doppelte Leitung gespannt. Die beiden Signale in der Ausfahrtsrichtung sind für gewöhnlich weiß, die beiden in der Einfahrtsrichtung roth, der Bahnhof also für einfahrende Züge gesperrt, damit er zum Rangiren der Züge u. s. w. zur freien Verfügung steht. Beim Ausfahren drückt der Bahnhof-Inspector nach dem Vorläuten auf der zweiten Leitung den in der Ausfahrtsrichtung gelegenen Knopf, und dreht den jetzt mit der ersten Leitung verbundenen Inductor; dadurch wird sein Ausfahrtsignal roth, der Zug fährt bis zum Deckungsapparate, hier zieht der Wärter das Semaphorensignal, drückt den in der Fahrtsrichtung gelegenen Knopf und dreht den auf die zweite Leitung eingeschalteten Inductor; dadurch wird

sein Signal roth, sein Flügel festgesetzt und das Signal im Bahnhof-Apparate wieder weiß. Beim Einfahren findet der Zug im Bahnhof-Deckungs- und im Bahnhofs-Apparate die Signale roth und bei ersterem den Flügel auf „Halt“ eingestellt; der Deckungs-Signalwächter muß daher, bevor er dem Zuge das Einfahren in den Bahnhof gestatten kann, einen zur zweiten Leitung gehörigen Knopf drücken, den Inductor drehen und so beim Bahnhof-Inspector läuten. Will der Inspector den Zug in den Bahnhof einfahren lassen, so drückt er den in der Zugrichtung gelegenen Knopf und dreht den jetzt mit der zweiten Leitung verbundenen Inductor; dadurch werden die beiden rothen Signale in weiß umgewandelt und der Flügel der Deckungsstation wird beweglich, der Deckungssignalwärter gibt das Flügel-signal „Frei“, der Zug fährt ein. Darauf stellt dieser Wärter den Flügel wieder auf „Halt“, drückt seinen in der Einfahrtsrichtung gelegenen Knopf und dreht den Inductor; dadurch wird durch die jetzt in die erste Leitung gefendeten Ströme auf der vorhergehenden Blockstation das rothe Signal wieder weiß, und das Bahnhof-Signal dagegen wieder roth gemacht, woraus der Inspector zugleich ersieht, daß der Flügel des Deckungssignals wieder auf „Halt“ feststeht. Um auch ein Ueberholen des einen Zuges durch einen zweiten in einer Blockstation nicht aus-zuschließen, ist an dem Signalkasten für jede Richtung eine verschlossene Klappe vorhanden, mittelst deren der Blockstation- (Bahnhof-) Vorstand die elektrischen Signale mechanisch umwandeln kann. Ist z. B. der erste Zug in der Station ein- getroffen, so blockirt sich dieselbe und deblockirt die vorhergehende; der erste Zug bleibt in der Station liegen, der zweite fährt ein; der Vorstand verwandelt sein „Halt“ in „Frei“, läßt den zweiten Zug fahren, blockirt sich wieder und deblockirt die vorhergehende Station. Hat der zweite Zug die nächste Station erreicht, so deblockirt diese diejenige, in welcher der erste Zug noch hält, dieses „Frei“-Signal verwandelt der Vorstand wieder in „Halt“ und läßt den ersten Zug abfahren. (Zetzsche a. a. O.)

Mittelst des vollständigen Weichen-Centralapparates mit Weichen-Blockapparat, mit Block-Signalapparaten mit imitierten Semaphoren, endlich mit Weichenriegeln und mit Weichenhebeln ausgerüstet (System Frischen), werden in verwandter Weise wie bei den einfachen Block-Signalappara-ten, durch einander ergänzende elektrische und mechanische Wirkungen und Sperrungen von einer Centralstelle aus, die verschiedenen Semaphoren und elektrischen Signale und die Weichen eines Bahnhofes eingestellt und in ihrer Stellung festgemacht; es ist zugleich aber auch dafür gesorgt, daß nach Einstellung eines Signales oder einer Weiche keine anderen Signale und Weichen gestellt werden können, welche den schon gestellten widersprechen und dadurch Anlaß zu einem Unfälle geben könnten. Mit der Verwicklung und Verallgemeinerung der Aufgabe wird natürlich auch der Apparat, durch welchen sie gelöst werden soll, umfänglicher und verwickelter, und obgleich der Grundgedanke und der zu seiner Durchführung benützte Mechanismus eine Anwendung für alle möglichen, irgendwo wirklich vorkommenden Fälle und Anforderungen des Betriebes gestattet, so muß doch jeder Apparat, dem besonderen Falle, für welchen er bestimmt ist, angepaßt werden und den vorhandenen Bedürfnissen entsprechend eingerichtet sein. Der ziemlich große aufgestellte Apparat soll folgenden Bedin- gungen genügen: 1. Stehen die außerhalb des Bahnhofes gelegenen (Einfahrts-) Signale auf „Halt“, dann sollen die im Innern des Bahnhofes liegenden Signale dem Bahnhof-Vorstande zur freien Verfügung stehen (z. B. zum Rangiren der Züge), jedoch soll dabei ebenfalls ein Zusammenstoß zweier Züge und dgl. unmöglich gemacht sein; 2. bevor ein äußeres Signal auf „Frei“ gestellt werden kann, müssen vorher alle den einfahrenden Zug möglicherweise gefährdenden Signale und Weichen im Bahnhofs nicht nur richtig eingestellt, sondern auch in ihrer richtigen Stellung festgehalten werden, während alle anderen Weichen und Signale dem Vorstande zur freien Verfügung bleiben; 3. nach Einziehung des äußeren „Frei“-Signales und der Feststellung desselben auf „Halt“, kann die Lösung der innerhalb

des Bahnhofes gelegenen Signale und Weichen von der Centralstelle jederzeit erfolgen. Die äußeren Signale sind dabei als gewöhnliche Block-Signalapparate mit Semaphoren-Arretirung vorausgesetzt; die inneren können vom Centralapparate aus unmittelbar gezogen werden. Die Weichen bedingen eine mechanische Verbindung mit einem neben dem Weichenhebel aufgestellten elektrischen Signalkästchen einerseits für elektrische Lösung des Haltsignals, andererseits behufs der mechanischen Lösung desselben vom Centralapparate die Verbindung mit einer einfachen Kettentrommel. (Zetzsche a. a. O.)

Der aufgestellte elektrische Weichenblock-Apparat mit (in der Blockleitung zum Einfahrtsignale liegenden) Unterbrechungscontacten findet bei mehreren hintereinander liegenden, aber zusammengehörigen Weichen (einer Weichenfräse) Verwendung. Denn von den Weichen einer solchen Weichenfräse bedarf nicht jede, sondern nur die letzte eines die Einfahrt gestattenden elektrischen Signalkästchens, wie es bei dem Weichen-Centralapparat erwähnt wurde; die anderen Weichen dagegen werden mit Unterbrechungscontacten in der Weise versehen, daß nur bei richtiger Stellung und Feststellung der sämtlichen Weichen eine ununterbrochene Leitung vom Centralapparate nach der Einfahrtsweiche hergestellt ist, und also auch nur in diesem Falle das elektrische Signal von dieser Weiche nach dem Centralapparate gegeben werden kann. (Zetzsche a. a. O.)

Der aufgestellte vollständige Bahnhofs-Deckungsapparat, bestehend aus einem Block-Signalapparate mit Wechselarretirung der Semaphorenwinden und einem Block-Signalapparate mit Arretirungsschieber als Bahnhofs-Apparat (System Frischen), ist für den Fall berechnet, daß zwei Geleise I und II in ein drittes III sich verzweigen. Der Arretirungsschieber gestattet dabei bei der ersten Stellung nur die Ertheilung des Einfahrtsignales an einen aus dem Geleise I kommenden Zug, bei seiner zweiten Stellung nur an einen aus dem Geleise II kommenden Zug; der Schieber wird zugleich in beiden Fällen nach Abfindung des Signales festgehalten, bis der Zug auf dem Geleise III in den Bahnhof gelangt ist. Durch die Wechselarretirung der Semaphorenwinden aber wird es dem Weichen- und Signalwärter zugleich unmöglich gemacht, daß er den zweiten Flügel zum Signal „Frei“ stellt, so lange der erste noch auf „Frei“ steht, und umgekehrt. Diese Arretirung wird einfach durch einen Stift vollzogen, welcher durch eine Schraube beim Drehen der Kurbel der einen Semaphorenwinde bewegt wird und sich in Folge dessen sperrend in die andere Kurbel einlegt. (Zetzsche a. a. O.)

Außer diesen von Siemens & Halske, und zum Theile auch von Siemens Brothers in London aufgestellten Eisenbahn-Telegraphenapparaten fanden sich ähnliche Apparate auch von den anderen Firmen aufgestellt; so z. B. Signal-Läute-Apparate für Wächterbuden von Gebrüder Naglo in Berlin, von Wiesenthal & Comp. in Aachen, von der internationalen Telegraphenbau-Anstalt in Berlin, von H. Keitel in Wien, von der Telegraphenbau-Anstalt von B. Egger in Wien, von der allgemeinen Telegraphenbau-Gesellschaft in Wien und vielen Anderen. Sowohl bei den von B. Egger, als auch jenen von der allgemeinen Telegraphenbau-Gesellschaft aufgestellten Läutewerken, ist ein Controlapparat angebracht, der die Anzahl der Glockenschläge durch ebenso viele in einen Papierstreifen geschlagene Löcher ersichtlich macht. Bei dem Egger'schen Apparat ist an der Achse, an welcher auch der Hebelarm zum Anziehen des mit dem Glockenhammer in Verbindung stehenden Drahtes angebracht ist, ein Hebelarm befestigt, der, mit der Achse sich hin- und herbewegend, auch eine Stange hin- und herbewegt, an welcher sich eine excentrisch herzförmige Scheibe befindet, welche beim Hingehen einen Stempel in das Papier drückt, sich dabei umkehrt, um so frei wieder zurückzukommen, ohne neuerdings den Stempel zu drücken. Wie also ein Glockenschlag stattfindet, wird auch ein Loch in den Streifen gemacht, und so controlirt, ob das Signal überhaupt und auch richtig gegeben wurde. Eine ähnliche Einrichtung hat das Leopolder'sche System der allgemeinen Telegraphenbau

Gesellschaft. Durch die Achse, welche den Glockendraht bewegt, wird auch durch eine Kurbel eine Horizontalstange hin- und herbewegt, die jedoch schief abgebogen ist, so daß sie durch ihre Unterlage beim Hingehen in Folge der abwärtsgehenden schiefen Ebene gleichzeitig gehoben wird. Dadurch wird ein Hammer, der früher mit der Feder gegen einen Zapfen dieser Stange gedrückt wird, frei, und dieser schlägt durch die Wirkung der kräftigen elastischen Feder gegen einen Stempel, der wieder in das Papier eingeschlagen wird und dort ein Loch macht. Beim Zurückgehen der Stange senkt sie sich wieder und wird durch eine einfache Vorrichtung auch der Hammer wieder zurückgebracht und gegen den Zapfen festgedrückt.

Wir fanden ferner bei L. Bréguet in Paris den Eisenbahnzug-Sicherungsapparat von Regnault, Director der Bahn von Saint-Germain (S. Dub, Anwendungen des Elektromagnetismus. II. Auflage 661), und in der italienischen Abtheilung die Apparate der lombardisch-venetianischen und der centralitalienischen Eisenbahn-Gesellschaft. Die Gebrüder Digney & Comp. in Paris haben eine elektrische Dampfpfeife ausgestellt, durch welche automatisch durch Schließen eines Stromes an bestimmten Stellen der Bahnlinie das Ventil der Pfeife geöffnet wird und diese tönt. An eben denselben Stellen befindet sich zwischen den Schienen ein etwa 20 Centimeter breiter und ebenso hoher, leitend mit der Erde in Verbindung stehender, in der Längenrichtung gegen die Mitte ansteigender Messingkörper. An der Locomotive befindet sich unten ein Metallbesen, der eben diesen Metallkörper streift, sobald die Locomotive über ihn hinweg geht; dadurch wird ein Strom geschlossen, der den Anker eines Elektromagnetes bewegt, durch welche Bewegung das Ventil der Pfeife geöffnet wird.

Von elektrischen Uhren fanden wir auf der Ausstellung jene der bekannten Firma M. Hipp in Neuenburg in der Schweiz, und zwar zwei kleinere und einen großen elektromagnetischen Regulator mit Quecksilbercompensation, ferner jene von Antoine Joseph Gérard in Lüttich, Dumoulin-Froment, L. Deschens und E. Barbier in Paris und endlich eine astronomische Uhr mit gleichschwingendem Pendel von Wilhelm Bröcking in Hamburg. Bei dieser letzteren ist die Regulirung von Jones in Anwendung gebracht. *P Fig. 25*, Tafel VI. ist das Pendel einer astronomischen Pendeluhr mit Gewichtsbewegung, die als regulirende oder Normaluhr dient, Q und Q' sind die Gefäßpaare des Krille'schen Unterbrechers. Diese Gefäße sind mit Quecksilber gefüllt, das durch die capillaren Oeffnungen jedes einzelnen in Form eines kleinen, halbrunden Tröpfchens vortreten würde, ohne auszufließen. Sind aber die Gefäße eines Paares nahe aneinander, so fließen ihre beiden Tröpfchen zusammen und bilden einen kurzen feinen Quecksilberfaden. Die Hackenachse des Echappements trägt den leichten Doppelarm a , der an seinen Enden je ein Glimmerplättchen g und g' trägt, die bei der Oscillation des Pendels die bezeichneten Quecksilberfäden durchschneiden und die Quecksilbermassen zweier zusammengehöriger Gefäße isolirend trennt. Hier stehen die Gefäße nebeneinander und die Glimmerplättchen senkrecht zur Papierfläche, in der Ausführung stehen die Gefäße hintereinander und liegen die Glimmerplättchen in der Oscillationsebene. BB' ist eine Batterie, in deren Mitte eine Erdleitung ist. Die Poldrähte führen, wie die Zeichnung ergibt, zu den Quecksilbergefäßen, und von diesen gehen sich vereinigende Drähte zu einem Galvanometer, das mit Hilfe eines Messingstöpfels aus- und eingeschaltet werden kann von dort führt die Leitung KK zur entfernten Uhr, nachdem der Strom durch ein ähnlich wie G eingerichtetes Galvanometer G' gegangen ist. P ist das Pendel einer Feder- oder Gewichtsuhr, an welcher statt der Linse eine Rolle S mit vielfach dieselben umkreisenden mit Seide umspunnenen Kupferdraht. Das Pendel selbst ist an zwei von einander isolirten Federn aufgehängt und steht eine dieser Federn s' mit dem Galvanometer und mit dem Anfange des Leitungsdrathes der Spule S in Verbindung, während das andere Ende des Spulendrahtes mit der Feder s und

durch diese mit der Erde oder mit einer anderen Uhr in Verbindung ist. Zu beiden Seiten der Rolle S sind in dem Uhrkasten die beiden permanenten Magnetstäbe M und M' so angebracht, dass sie bei den Hin- und Herschwingungen derselben ungehindert in diese eintreten können. Die beiden Magnete kehren sich die gleichnamigen Pole zu und befinden sich in einer solchen Entfernung von einander, dass auf der Höhe der Schwingung eines Pendels der eintretende Magnet bis in die Mitte der Rolle ragt und der andere dann eben im Begriffe ist, auszutreten. Oscillirt das Pendel P der Normaluhr nach links wie in der Zeichnung, so geht ein positiver Strom von B' nach Q nach $G K K' G' s'$ durch die Rolle S nach s und von dort weiter, oder in die Erde und durch diese über E zurück, nach B' . Geht aber das Pendel nach rechts, so geht der negative Strom von B nach $Q, G, K, K', s', S, s, E, E'$ nach B . Denkt man sich nun die Pendel P und P' von rechts aus zu gleicher Zeit losgelassen und hat dabei das Pendel P' die Neigung, vorzueilen, so kommt P' etwas früher auf der Höhe an und die Dauer des elektrischen Stromes in der Rolle S wird sich nicht in zwei gleiche Hälften, (auf den Moment, wo P gerade auf der Höhe seiner Schwingung ankommt, bezogen) vertheilen, wie es geschehen müsste bei vollkommen gleicher Schwingung der beiden Pendel, sondern es wird die grössere Hälfte der Stromdauer in die Periode des Rückganges fallen. Da nun eine von einem elektrischen Strom durchflossene Rolle als ein Magnet betrachtet werden kann und der Magnet M' so gekehrt ist, dass er die Rolle anzieht, wenn ein Strom in ihr im erwähnten Sinne circulirt, so ist seine Anziehung auf die Rolle während des Aufganges nach links von geringerer Dauer, als während des folgenden Niederganges. Die Wirkung des Magnetes ist also eine die Bewegung des Pendels verzögernde. Gelangt das Pendel darauf zurückschwingend über seinen tiefsten Punkt auf die Höhe nach rechts, so tritt wieder eine kurze Zeit vor Erreichung des höchsten Punktes ein negativer Strom in die Rolle, der wieder wegen Voreilens von P seiner Dauer nach zur grösseren Hälfte auf den Rückgang sich vertheilt, weshalb jetzt der Magnet M verzögernd wirkt, da er der Rolle denselben Pol zukehrt wie M' , und sie selbst ihm wegen erfolgten Stromwechsels nun auch auf dieser Seite einen anziehenden Pol entgegenführt. Der austretende Magnet kommt bei diesem Polwechsel in der Rolle auch dem anderen Magnet zu Hilfe. Hat die Uhr P anderenfalls die Neigung, zurückzubleiben, so treten die Ströme, welche die Normaluhr ausfendet, in der Rolle S der grösseren Dauer nach beim Aufsteigen des Pendels auf und beschleunigen so die Bewegung desselben. In beiden Fällen tritt bei jedem Pendelschlage eine regulirende Thätigkeit ein, welche die Differenz der Gleichschwingung um eine äusserst kleine Grösse geringer macht und diese Differenz endlich nach mehreren Schwingungen gänzlich aufhebt. Dann treten die Ströme in die Rolle und verschwinden aus ihr in gleichen Momenten vor der Erreichung des höchsten Punktes und die Magnete beschleunigen soviel, als sie verzögern, so dass ihre Gesamtwirkung gleich Null ist. Sie beginnen aber sofort wieder ihre regulirende Thätigkeit, sobald in Folge von Temperatur- und sonstigen Einflüssen sich eine Differenz einzustellen beginnt. Die Uhr mit dem Pendel P' soll eine gute Uhr sein, das heisst, sie soll selbstständig einen so guten Gang haben, dass im Laufe von circa einer Stunde sich nur Differenzen von Bruchtheilen einer Secunde zeigen würden. Da nun die regulirende Wirkung der elektrischen und magnetischen Kräfte gross genug ist, solche, wenn sie entstanden, auszugleichen, so folgt, dass eine zeitweilige Unterbrechung der Regulirungsvorrichtungen von geringer Dauer von keinem Belang sein kann. Es ist somit die Nothwendigkeit, Unterbrechungen wegen Reinigung der Contacte vorzunehmen, möglich. Die Herstellung des vorhin beschriebenen Regulirungssystems gestattet noch eine beträchtliche Vereinfachung, da es nicht nothwendig ist, jede Secunde einen Regulirungsstrom von der Normaluhr auszufenden; es genügt, wenn dies jede zweite Secunde geschieht, und die Ströme können dann immer gleichgerichtet sein. Damit fällt eine Batterie und eine Unterbrechungsvorrichtung weg. Bei der in Hamburg projectirten Anlage

ist die Normaluhr auf der Sternwarte und die zu regulirende Uhr an dem Börsengebäude. Es ist dabei eine Controle eingerichtet, so das man sowohl auf der Sternwarte leicht erkennen kann, ob die Börse-Uhr richtig geht, und umgekehrt an der Börse erkennen kann, das die dort befindliche Uhr in Uebereinstimmung mit der Uhr der Sternwarte sich befindet.

Anhang.

Siemens & Halke's elektrische Lampen.

Bei der selbstregulirenden elektrischen Lampe, für gleichgerichtete und für Wechselströme verwendbar, nach v. Hefner-Alteneck, geschieht die Regulirung der Länge des elektrischen Lichtbogens in der Weise, das die Kohlenspitzen bald unter dem Einflusse des Uebergewichtes des einen oberen Kohlenhalters einander genähert, bald durch die Thätigkeit eines kleinen elektromagnetischen Motors, welcher durch den lichterzeugenden elektrischen Strom betrieben wird, wieder von einander entfernt werden. Dieser Motor (*Fig. 26 Tafel IV*) besteht aus einem vom elektrischen Strome umflossenen Hufeisen-Magnet *E* mit einem vorliegenden Anker *A*, welchen eine Spiralfeder *F* mit regulirbarer Spannung von den Polen des Elektromagnetes abzuziehen und gegen einen Ruhe-Anschlag zu legen sucht. Mit dem Anzuge des Ankers durch den Elektromagnet ist für die Dauer desselben die Schließung eines Contactes *c* (*Fig. 26 Tafel IV*) verbunden, welcher dem elektrischen Strome einen kürzeren Weg, an den Elektromagnet-Umwindungen vorbei, gestattet. Mit dem in Folge dessen eintretenden Abfall des Ankers wird der Contact *c* wieder geöffnet, der Anker wieder angezogen u. s. w. Sobald also der elektrische Strom, respective der durch ihn im Elektromagnete hervorgerufene Magnetismus in Folge genügender Näherung der Kohlenspitzen kräftig genug geworden ist, um die Spannung der Spiralfeder zu überwinden, so wird der Anker in oscillirende Bewegung versetzt, welche so lange anhält bis die Stromstärke wieder unter diese Grenze gesunken ist. Diese hin- und hergehenden Bewegungen macht ein kleiner Sperrkegel *s* mit, welcher dabei successive in einer Richtung drehend auf ein Sperrrad *U* mit seinen schräge stehenden Zähnen einwirkt und so, durch mit dem Sperrrade in Eingriff stehende Zahnräder und Zahnstangen, die beiden Kohlenhalter — dem Uebergewichte des einen derselben entgegenwirkend — langsam von einander entfernt. In Folge der damit im Zusammenhange stehenden Vermehrung des Widerstandes des elektrischen Lichtbogens und der Schwächung des elektrischen Stromes hören die oscillirenden Bewegungen des Ankers und Sperrkegels bald wieder auf und der Anker bleibt an seinem Ruhe-Anschlage *d* liegen. In dieser Stellung wird der Sperrkegel durch einen am Gestelle der Lampe befestigten Stift *n*, an dem er mit seiner schrägen Fläche anläuft, gänzlich aus den Zähnen des Sperrrades *U* gehoben, das Uebergewicht des oberen Kohlenhalters kommt wieder zur Geltung und nähert, indem es gleichzeitig das Sperrrad rückwärts dreht, die Kohlenspitzen einander wieder, bis in Folge der damit verbundenen Kräftigung des elektrischen Stromes die oscillirenden Bewegungen des Ankers und Sperrkegels wieder beginnen. Die Schnelligkeit mit der sich die Kohlenspitzen nähern, wird durch einen Windfang *W* verlangsam, respective regulirt, und damit der Elektromagnet nicht auf diesen im entgegengesetzten Sinne zu drehen braucht, ist dessen Triebrad *R* lose auf die Achse des Sperrrades aufgesetzt und durch eine kleine Sperrklinke *z* nur für die Drehung in dem einen Sinne, wie sie durch das Uebergewicht hervor gebracht wird, an das Sperrrad gekuppelt. Bei normalen Arbeiten der Lampe sind die alternirenden Bewegungen der Kohlenspitzen an diesen selbst kaum wahrnehmbar; erlischt jedoch der Lichtbogen durch eine äußere Veranlassung, so laufen die Kohlenspitzen sofort zusammen und werden nach eingetretener Berührung durch die Thätigkeit des elektrischen Motors wieder getrennt, wobei sich

der Lichtbogen von Neuem entzündet und in der ursprünglichen durch die Spannkraft der Abreißfeder f bestimmten Länge wieder herstellt. Bei Anwendung sogenannter Wechselströme, wie sie unter Umständen von dynamo-elektrischen Maschinen hervorgebracht werden, arbeitet die Lampe und speciell der elektromagnetische Motor in gleicher Weise, nur mit dem Unterschiede, daß die Oscillationen des Ankers schon an und für sich in Folge des steten Wechfels der Pole im Elektromagnete, also auch ohne Beihilfe des Auschlusscontactes c auftreten würden. Nur muß, wenn der elektrische Lichtbogen seine Lage im Raume längere Zeit beibehalten soll, das Verhältniß der Geschwindigkeiten, mit welchem sich die beiden Kohlen spitzen bewegen, geändert werden, da bekanntlich bei gleichgerichteten Strömen die eine mit dem positiven Pole verbundene Kohle ungefähr doppelt so rasch abläuft wie die andere, was bei Anwendung von Wechselströmen nicht der Fall ist. Dem entsprechend ist eine Einrichtung getroffen, daß durch Drehen eines nach außen liegenden Kopfes die beiden an den Kohlenhältern befestigten Zahnstangen zum Eingriffe in einen und denselben Trieb oder in zwei verschiedene auf gleicher Achse sitzende Triebe, deren Durchmesser sich verhalten wie 1 : 2, gebracht werden können. Diese Lampe zeichnet sich, abgesehen von ihrer doppelten Anwendbarkeit, vor anderen hinsichtlich ihrer Leistungen vergleichbaren Systemen durch große Einfachheit und Ueberföchtlichkeit der Construction verbunden mit hoher Präcision der Regulirung aus. Die letztere ist vornehmlich dadurch begründet, daß nicht zwei Ruhelagen des Ankers, die eine in angezogener, die andere in abgefallener Stellung, und dem entsprechend mehr oder weniger verschiedene Stromstärken, respectiue Bogenlängen, auftreten können, vielmehr die Stromstärke oder Bogenlänge bestimmt ist durch das eine Moment des Anzuges des Ankers, welchem der Wiederabfall stets unmittelbar selbstthätig folgt. Es ist keine Feder vorhanden, welche während der Thätigkeit der Lampe von Zeit zu Zeit aufgezogen werden müßte, der dafür neu eingeföhrte Contact braucht nicht gereinigt zu werden, da an ihm nur schwache Funken auftreten. Die Lampe ist von gefälliger äußerer Form und so gebaut, daß die Lösung von nur zwei Schrauben genügt um alle Hauptbestandtheile mit der Hand herausnehmen zu können. (Autographirte Mittheilung von Herrn Siemens & Halske.)

Eine andere selbstregulirende elektrische Lampe für Wechselströme ist für Ströme von fortwährend wechselnder Richtung bestimmt, wie dieselbe von speciell für die Erzeugung von elektrischem Licht construirten magneto-elektrischen Maschinen hervorgebracht und wegen der damit verbundenen günstigeren Verbrennung der Kohlen spitzen mit Vorthail in Anwendung gebracht werden. Dieselbe regulirt die Länge des elektrischen Lichtbogens mit ungemeiner Schärfe und zeichnet sich außerdem durch große Einfachheit des ihr zu Grunde liegenden Principes, welches ohne Anwendung eines Räderwerkes ausgeführt ist, aus. Sämmtliche zum Anstecken des elektrischen Lichtbogens und zur Regulirung der Länge desselben nöthigen Bewegungen werden durch zwei polarisirte Elektromagnete hervorgebracht, wie dieselben im Siemens-Halske'schen Inductionsrelais und verschiedenen anderen Apparaten vielfach in Anwendung gebracht sind.

Zwischen den einander zugekehrten Polen N , S und N' , S' (Fig. 27 Tafel IV) eines jeden dieser Elektromagnete kann sich eine durch einen dahinter liegenden starken Stahlmagnet (M und M') dauernd polarisirte Stahl- oder Eifenzunge Z und Z' hin- und herbewegen soweit dies zwei Anschläge a , b und a' , b' gestatten. In Folge des durch die Einwirkung der Wechselströme fortwährend in den Elektromagneten auftretenden Polwechsels und der damit verbundenen verschiedenseitigen Anziehung der Zungen würdet diese dauernd in oscillirende Bewegung versetzt werden, wenn sie nicht außerdem durch eine regulirbare Feder f , f' nach dem einen ihrer Anschläge a , b' gezogen würden. Dadurch wird erreicht, daß die Stärke der die Umwindungen der beiden Elektromagnete

durchfließenden Ströme je nach den den Federn gegebenen Spannungen eine bestimmte Stärke erreicht haben muß, um trotz des einseitigen Zuges der Federn die Magnetisierungen hin- und herwerfen zu können. Beide Zungen tragen an ihren verlängerten Enden Sperrklinken, welche mit ihren Enden einander entgegengekehrt sind und mit ihren Spitzen in ein Rad R mit feinen rechteckigen Zähnen eingreifen, derart, daß bei Bewegung der Zungen und der damit verbundenen stoßenden Bewegung der Sperrklinken das Rad gedreht wird und zwar in verschiedenem Sinne, je nachdem die eine oder die andere der beiden Zungen arbeitet. Damit die ruhende Klinke das Rad nicht an der durch die andere hervorgerufene Drehung hindere, wird jede Sperrklinke durch Anlaufen eines Stiffes $n n'$ an einer schiefen Fläche aus den Zähnen des Rades gehoben, sobald sich die Zungen dem Ruhe-Anschlage a oder b' nähert. Die nach oben verlängerte Achse A des Rades trägt ein Rechts- und Linksgewinde, an welchen sich die beiden Kohlenhalter, einander entgegengesetzt, höher oder tiefer schrauben, sich also entweder von einander entfernen oder einander nähern, je nachdem das Rad im einen oder im anderen Sinne gedreht wird. Die Umwindungen desjenigen der beiden Elektromagnete $N S$, welcher durch seinen Polwechsel in beschriebener Weise das Entfernen der Kohlenspitzen bewirkt, bestehen aus wenigen Lagen eines dicken Drahtes und liegen in dem nämlichen Strome wie der Lichtbogen. Die Umwindungen des anderen Elektromagnetes $N' S'$, welcher das Nähern der Kohlenspitzen zu besorgen hat, sind durch sehr viele Lagen eines dünnen Drahtes gebildet und so geschaltet, daß sie einen Nebenschluß des Lichtbogens darstellen von sehr viel größerem Widerstande als dieser. Je nachdem nun bei der Thätigkeit der Lampe die Länge des Lichtbogens und damit dessen Leitungswiderstand zunimmt oder abnimmt, wird der Strom durch die Windungen des im directen Stromkreise liegenden Elektromagnetes schwächer oder stärker, während der Strom in den Umwindungen des andern, im Nebenschlusse liegenden Elektromagnetes, nach dem Gesetze der Zweigströme, sich im umgekehrten Sinne ändert, also mit der Vergrößerung des Lichtbogens zunimmt. Demnach wird der eine oder der andere Elektromagnet kräftiger arbeiten und das Rad wird sich vorwiegend im einen oder anderen Sinne drehen, und zwar jedesmal in dem Sinne, welcher die eingetretene Aenderung in der Entfernung der Kohlenspitzen wieder corrigirt. Erlischt das Licht durch eine äußere Veranlassung, so hat nur der die Spitze annähernde Elektromagnet Strom und zwar einen sehr kräftigen. Derselbe hört auf, sobald in Folge seiner Thätigkeit die Kohlenspitzen sich wieder berühren, wogegen im gleichen Momente der Strom intensiv in dem die Spitzen entfernenden Elektromagnete auftritt, welcher dann das Wiederanstecken des Lichtbogens und dessen Zurückbringung auf die ursprüngliche Länge besorgt. (Antographische Mittheilung der Herren Siemens und Halske.)

Die erste der beschriebenen Lampen wurde täglich in der Maschinenhalle für die Herstellung des elektrischen Lichtes mittelst einer nach dem Systeme von v. Hefner-Alteneck, von Siemens & Halske ausgeführten, zur Erzeugung starker gleichgerichteter Ströme zu benutzenden dynamo-elektrischen Maschine verwendet. Diesen neuen Inductor kann man sich aus dem bekannteren Gramme'schen, ebenfalls in der Maschinenhalle ausgestellt von Hippolyte Fontaine in Paris, (siehe Comptes rendus. 7. Juli 1871. Carls Repertorium VII. Bd. pag. 381.) entstanden denken, wenn man bei letzteren den ringförmigen Anker in der Richtung seiner Drehachse flächenartig sich erweitern läßt und dann die Umwindungen des Kernes nicht mehr in die innere Oeffnung des Ringes hinein und durch denselben hindurchführt, vielmehr die Oeffnung selbst mit der Masse des Ankers ausfüllt, den ringförmigen Anker also durch einen massiven Cylinder ersetzt und die Windungen nun über diesen Cylinder hinweggehen läßt. Dabei muß man den erregenden Elektromagnet ebenfalls in der Achsenrichtung erweitern und ihn zugleich verdoppeln. Auf diese Weise ist der an sich unwirksame innere Theil der Drahtwindungen in Wegfall gebracht und dadurch das Ganze wesentlich verkleinert

worden; man kann dabei ferner zugleich auch den Anker und die ihn umgebenden Windungen auf besondere Achsen stecken, indem man die massive Ankerachse durch die hohle Achse der Windungen hindurchsteckt. Der letztere Vorzug der neuen Maschine vor der Gramme'schen fällt besonders bei größeren Maschinen sehr ins Gewicht, weil man bei diesen die für ihren Betrieb erforderliche bedeutende mechanische Leistung wesentlich vermindert, wenn man die zu bewegende Masse dadurch, daß man den Anker selbst stillstehen läßt und nur die Windungen allein um ihn herumgehen läßt, auf die denkbar kleinste Größe herabdrückt. Demnach sind über den massiven cylindrischen Kern oder Anker des v. Hefner-Alteneck'schen Inductors eine Anzahl von Systemen von Drahtwindungen und zwar der Länge nach (in Meridionalebenen, nicht in Ebenen, welche auf der Achse fenkrecht stehen) gewickelt, in ähnlicher Weise wie bei dem Siemens'schen Cylinder-Inductor mit I-förmigem Kerne; dabei ist aber jedes System mit den beiden benachbarten Systemen leitend verbunden, und bilden die Windungsebenen je zweier benachbarter Systeme einen kleinen Winkel mit einander, so daß die Windungen den ganzen kreisförmigen Cylinder umschließen und diese ganze Umhüllung aus einem in sich geschlossenen Leiter besteht. Von den Grenzstellen zwischen jedem Paar der Windungssysteme laufen Kupferstreifen aus und sind auf der cylindrischen Achse des Ankers als Meridiane angeordnet; auf den Kupferstreifen aber schleifen zwei sich diametral gegenüberstehende Contacte P_1 und P_2 , welche beständig mit einigen der Systeme in Berührung stehen. Der Anker mit seinen Windungen liegt innerhalb eines plattenförmigen Doppelmagnetes, dessen Pole mit hohlcylindrischen Flächen dem Anker und seinen Windungen ebenfalls in einem (aber etwa unter 90 Grad gegen den Durchmesser der Contacte verstellten) Durchmesser gegenüberstehen. Dieser Doppelmagnet wird übrigens nicht durch einen seine Windungen durchfließenden Batteriestrom magnetisch erregt, sondern durch den von ihm selbst, vermöge seines remanenten Magnetismus, ursprünglich inducirten Stromes. Wird nun der Anker sammt seiner Drahthülle oder auch nur die letztere allein um die gemeinschaftliche Achse gedreht, so sucht nach den Gesetzen der Induction der äußere Elektromagnet in der Drahtumhüllung zwei entgegengesetzte Ströme zu induciren, die sich immer an den Stellen begegnen, an welchen (eben aus diesem Grunde) die beiden Contacte P_1 und P_2 angebracht wurden. Werden also an diesen Stellen die Drahtwindungen durch die Kupferstreifen und die Contacte P_1 und P_2 an eine die beiden Contacte mit einander verbindende Leitung gelegt, so wird diese Leitung aus einem aus der Vereinigung der sich bei P_1 und P_2 begegnenden Ströme entstehenden continuirlichen Stromes durchlaufen, dessen Richtung mit der Umdrehungsrichtung der Drahthülle wechselt, wenn die Polarität des erregenden Magnetes die nämliche bleibt. (Zetzsche a. a. O.)

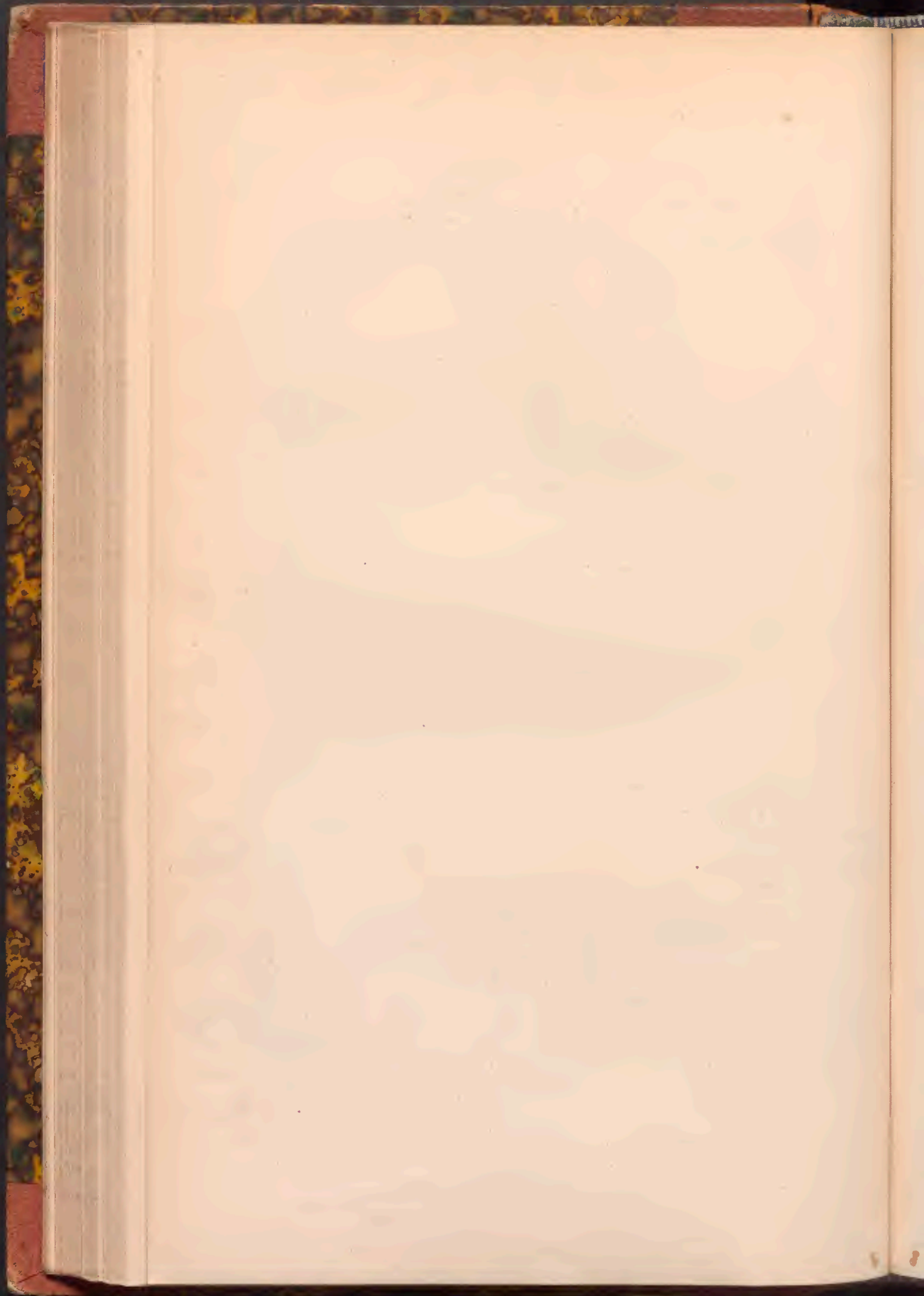


Fig. 6.

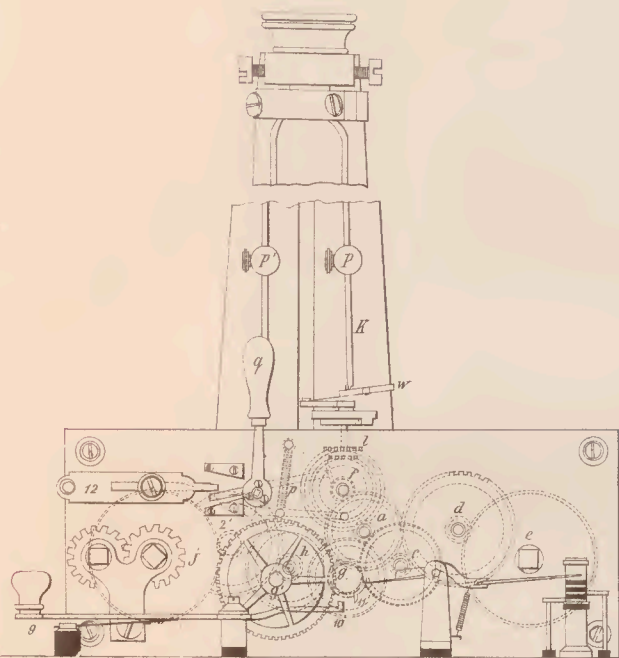


Fig. 8.

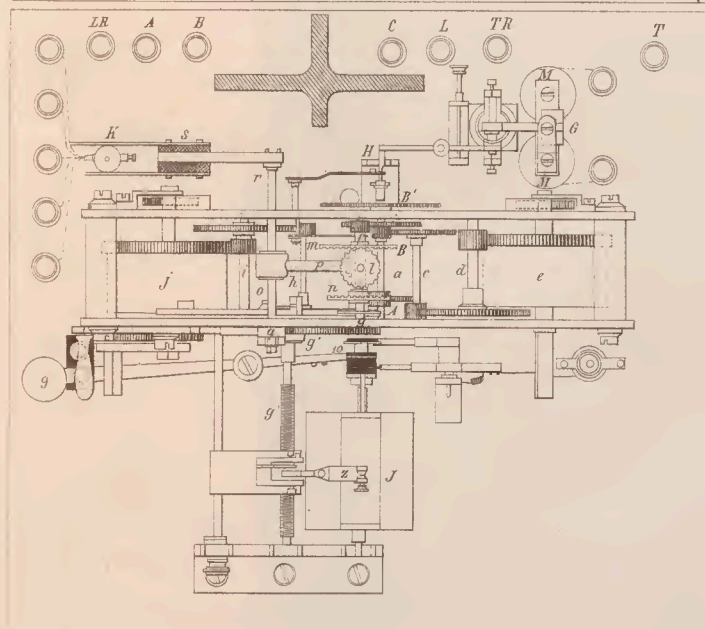
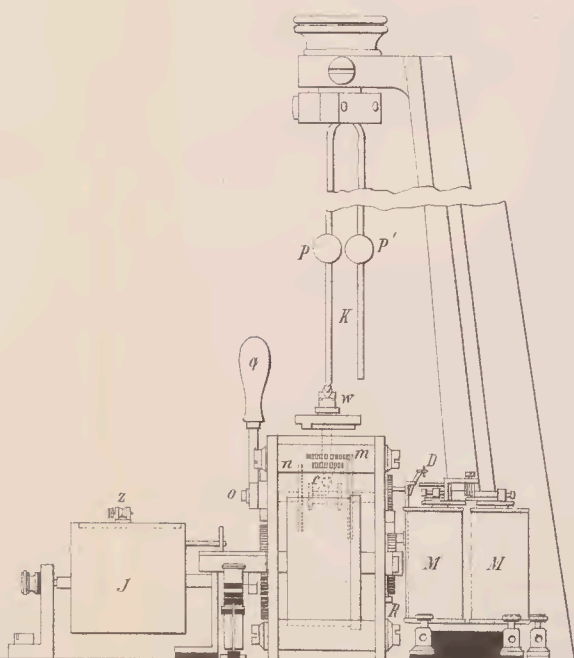


Fig. 9.

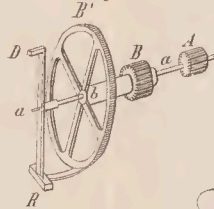


Fig. 10.

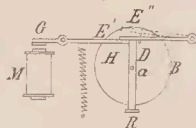


Fig. 12.

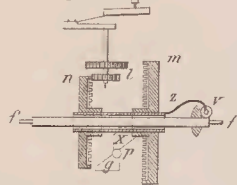


Fig. 11.

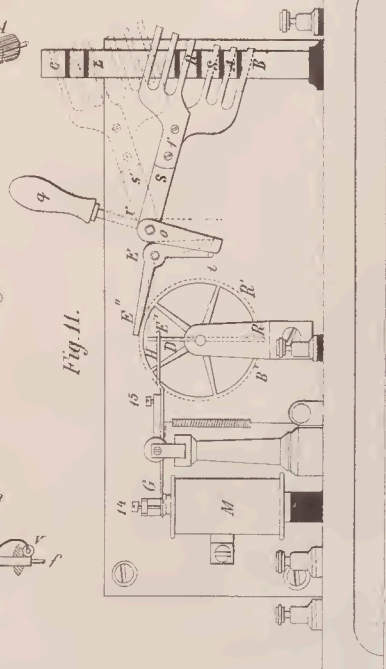
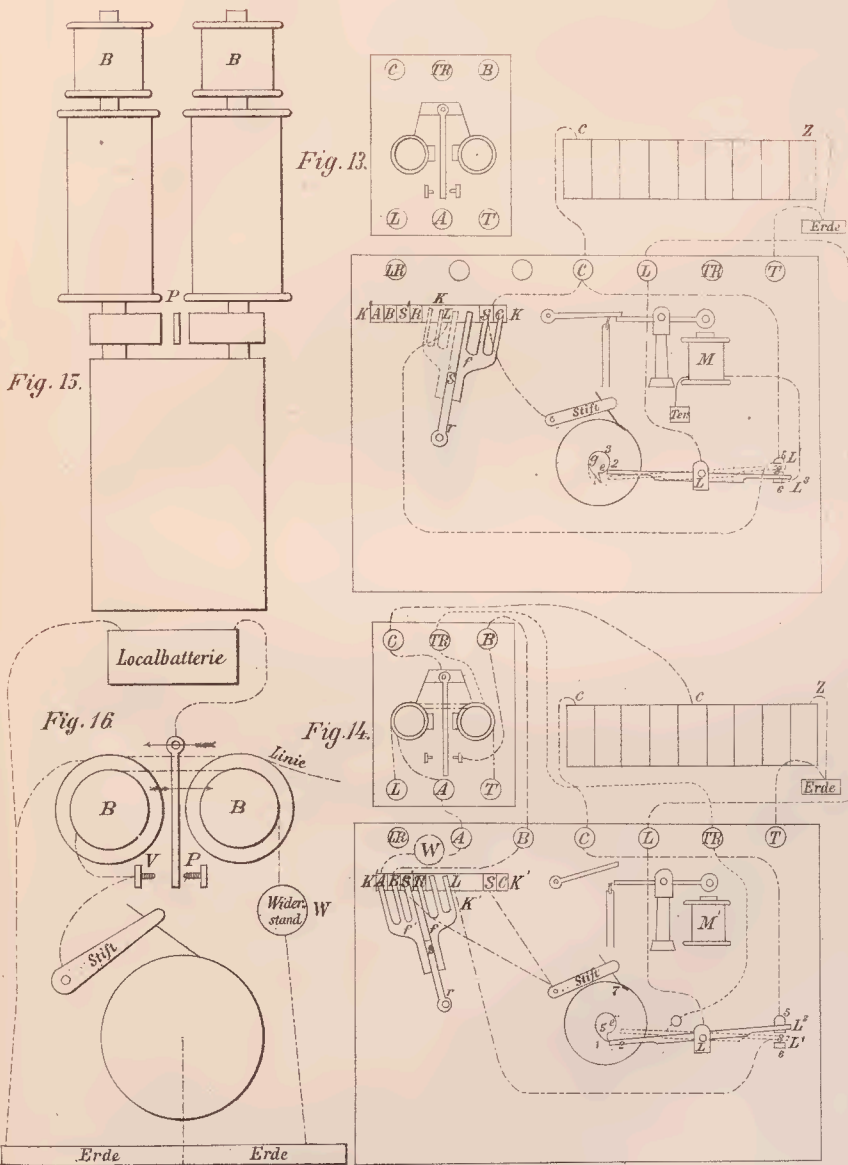
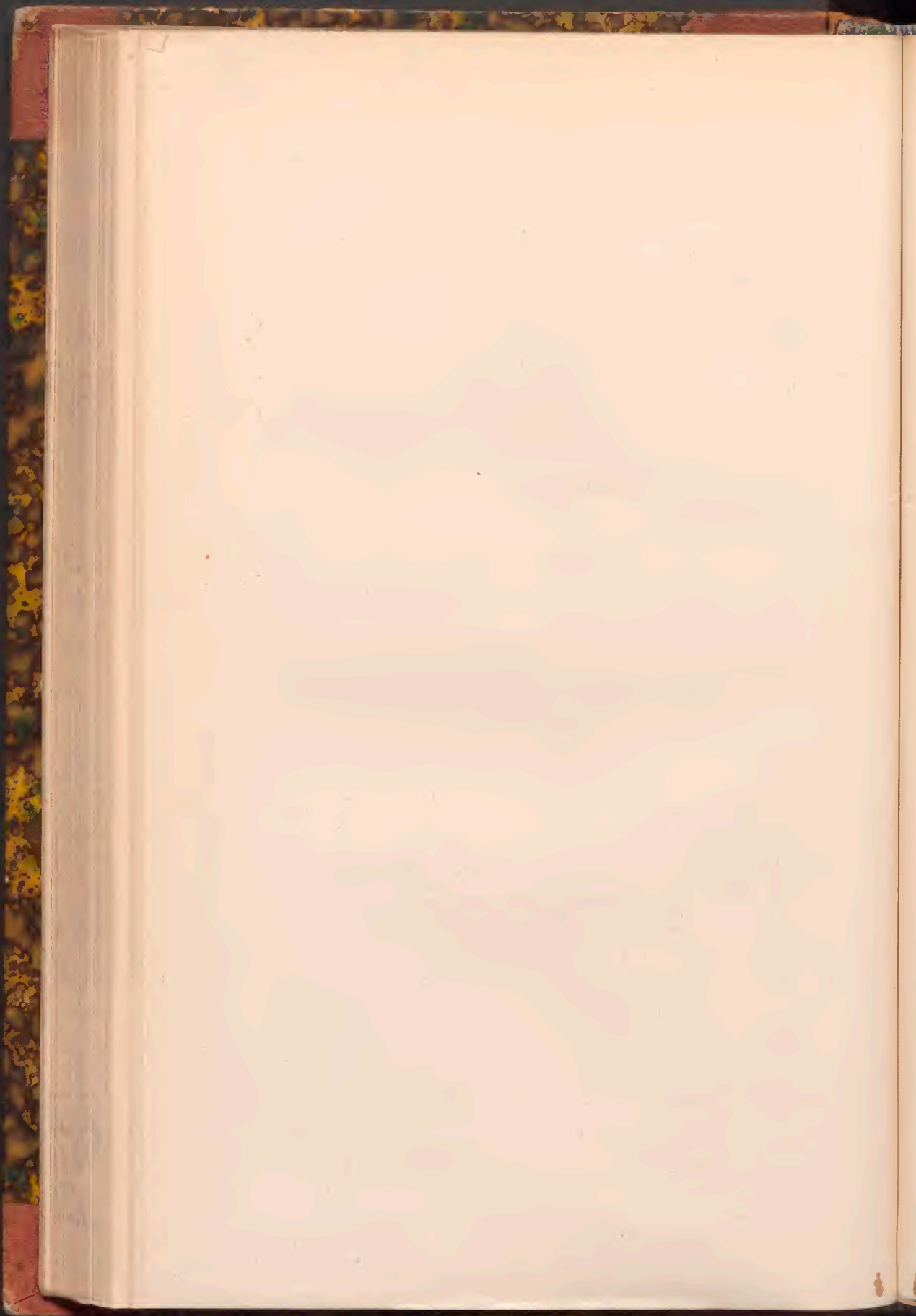
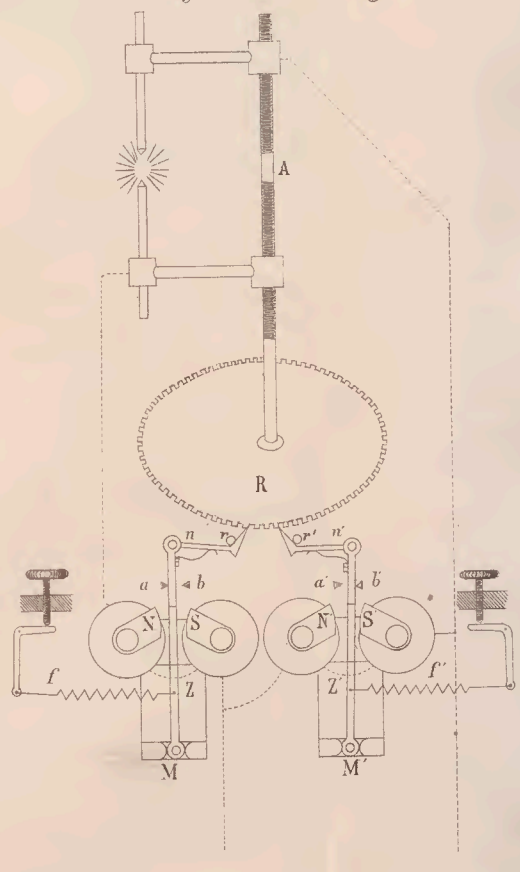
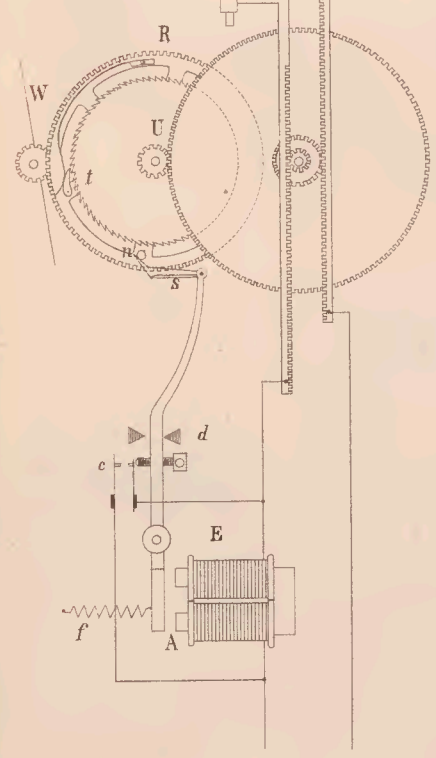
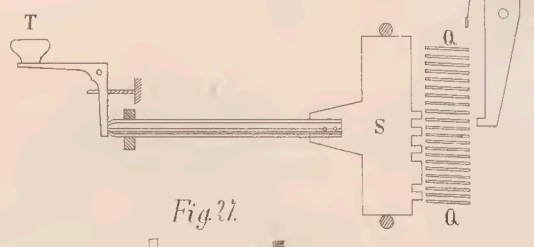
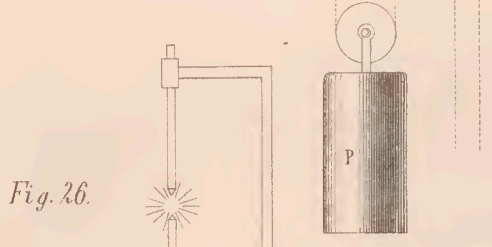
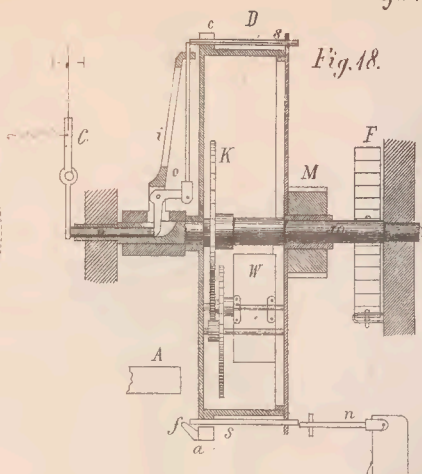
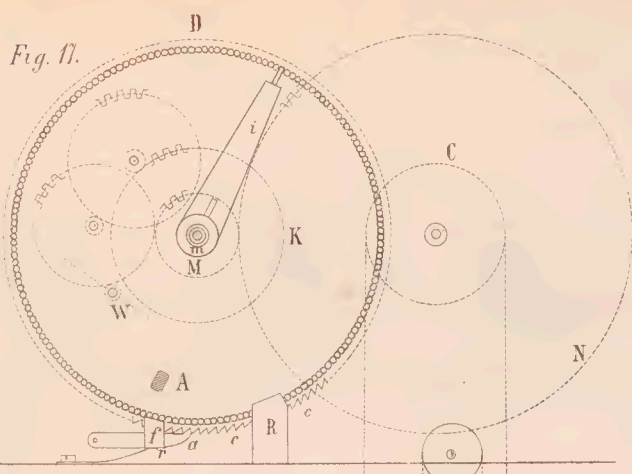


Fig. 7.









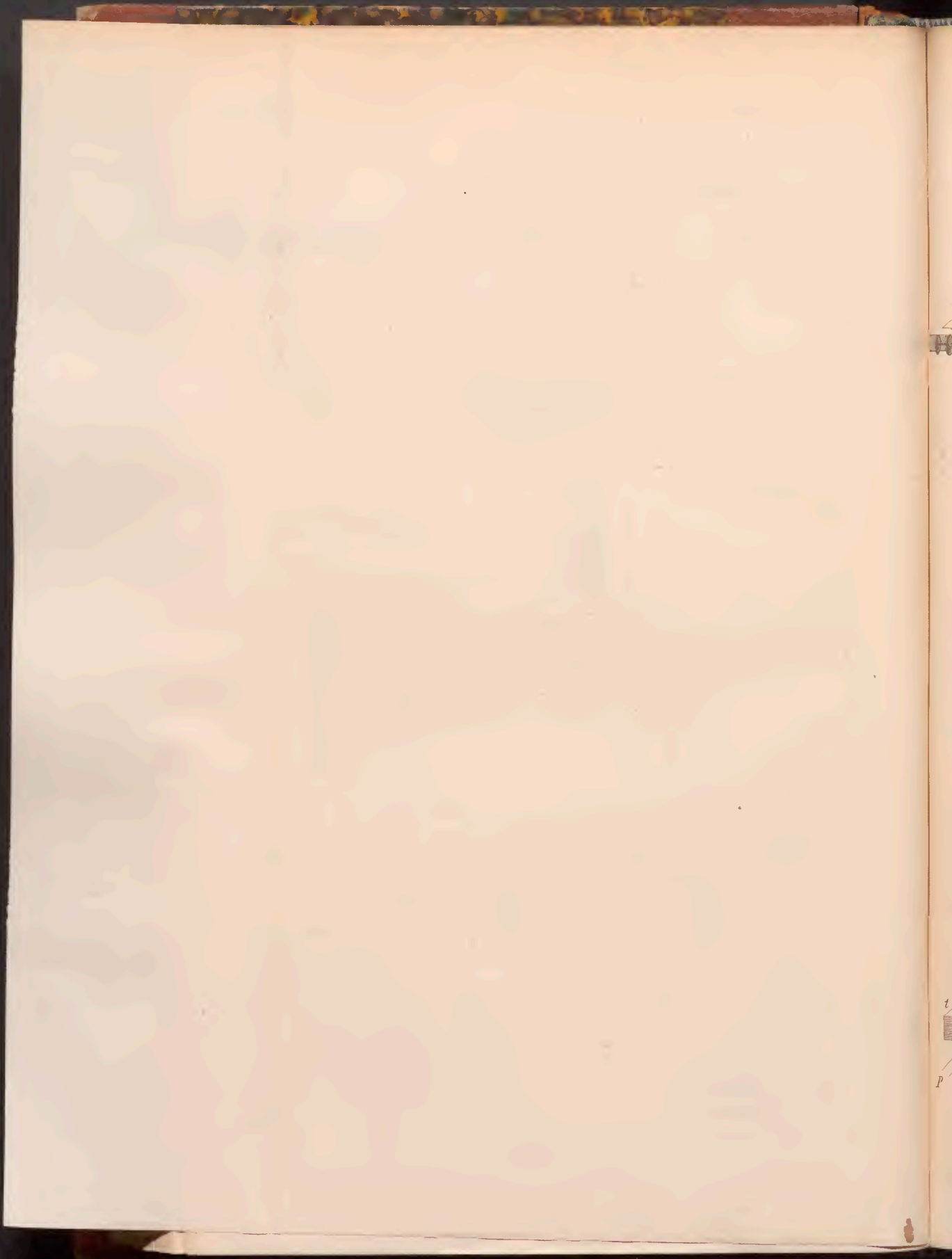


Fig. 19.

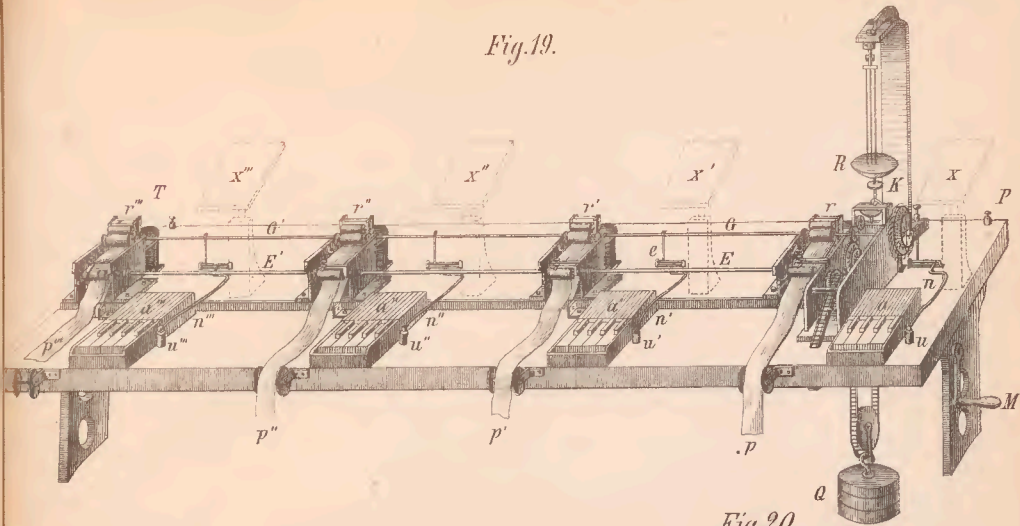


Fig. 21.

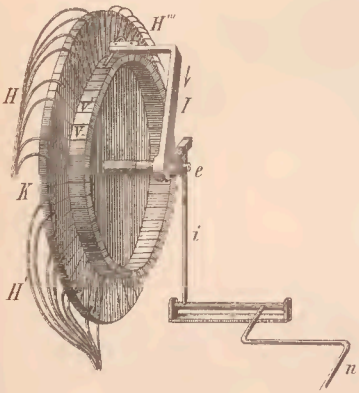


Fig. 20.

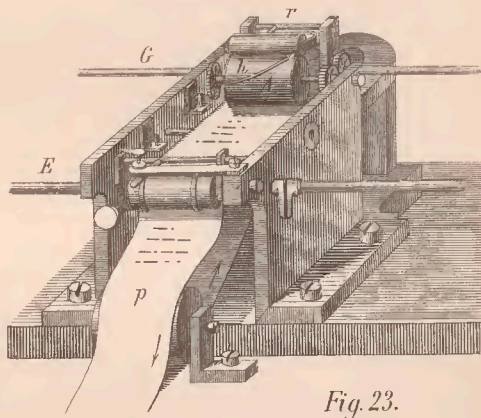


Fig. 23.

Fig. 22.

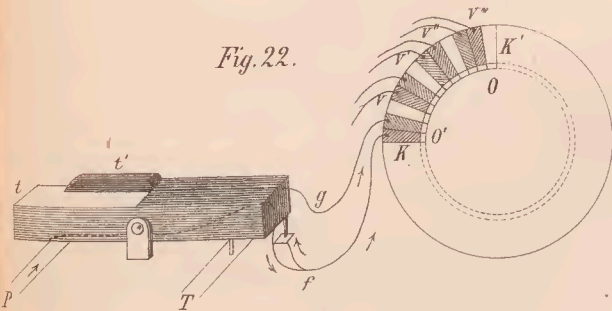
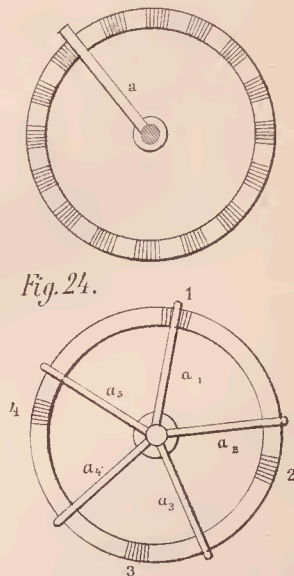


Fig. 24.



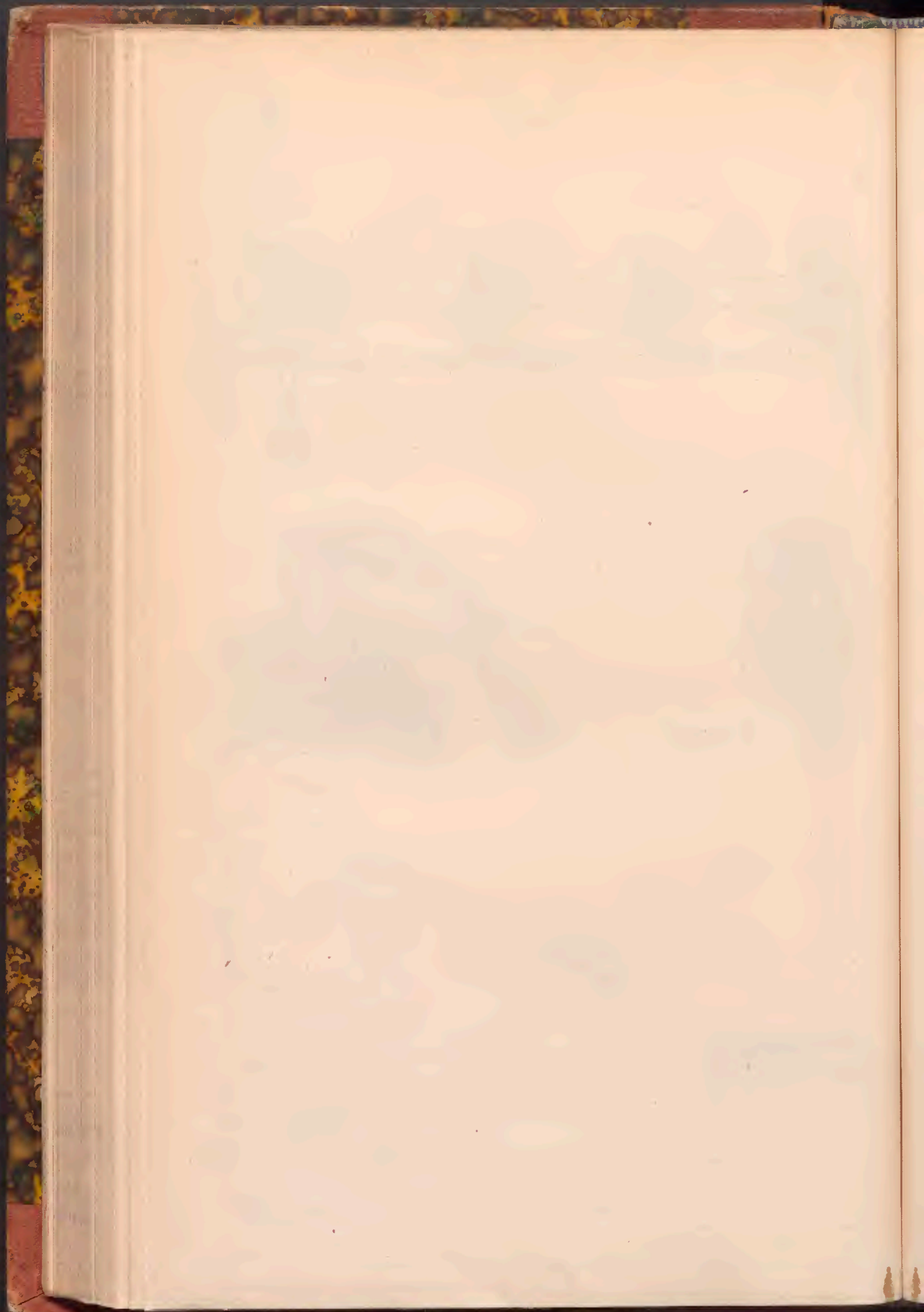
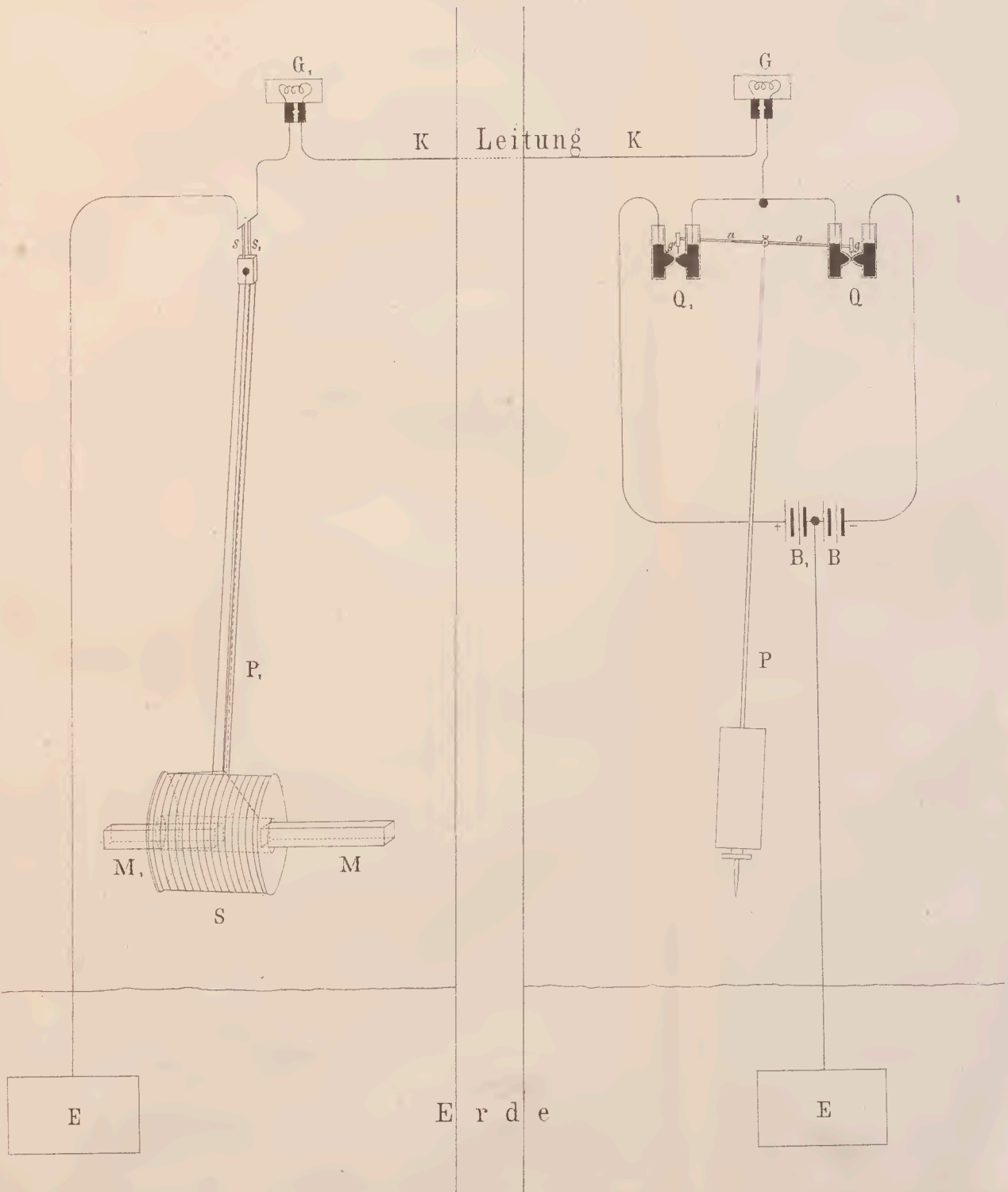
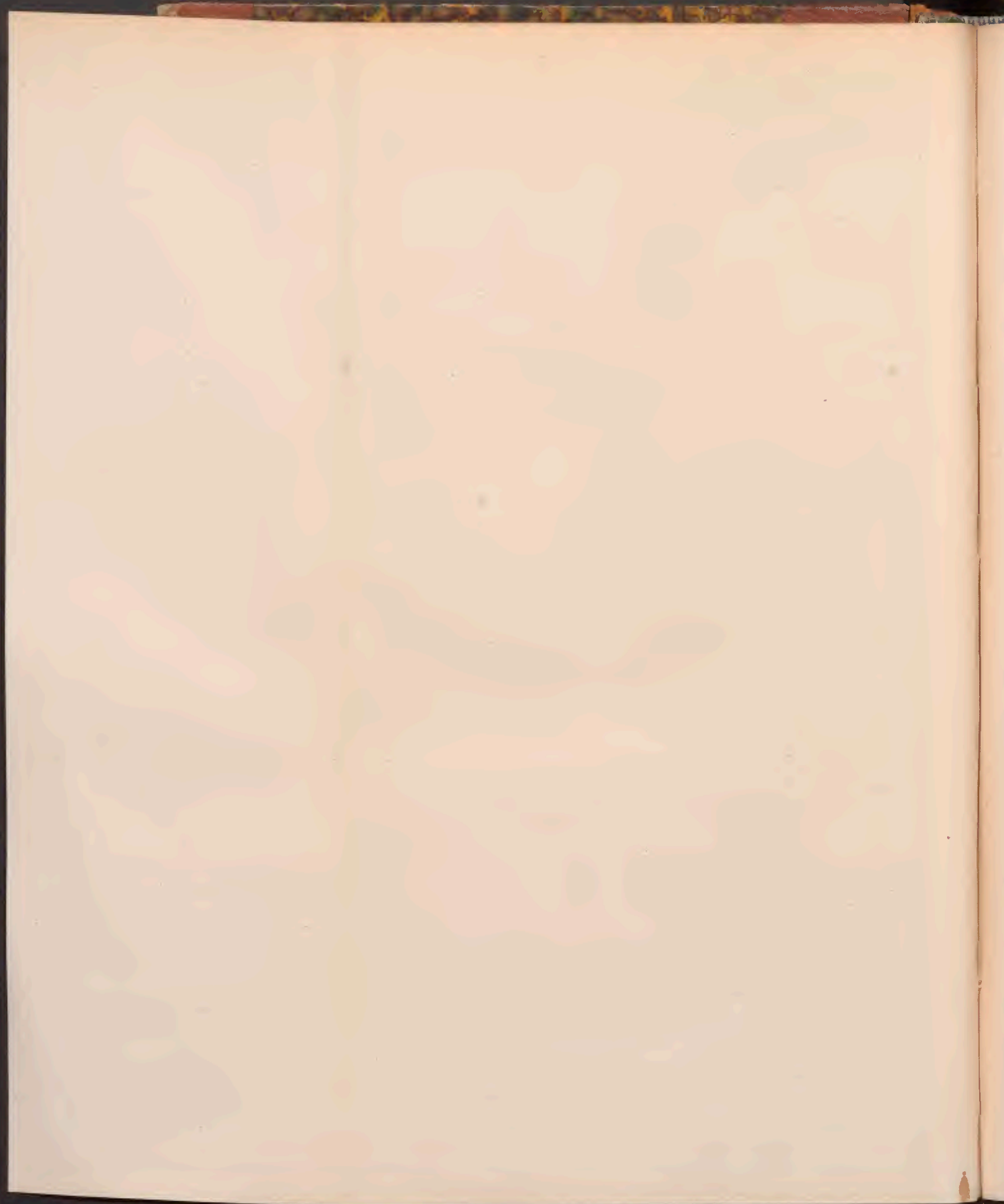


Fig. 25.





OFFICIELLER
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

CHIRURGISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XIV, Section 4.)

BERICHT

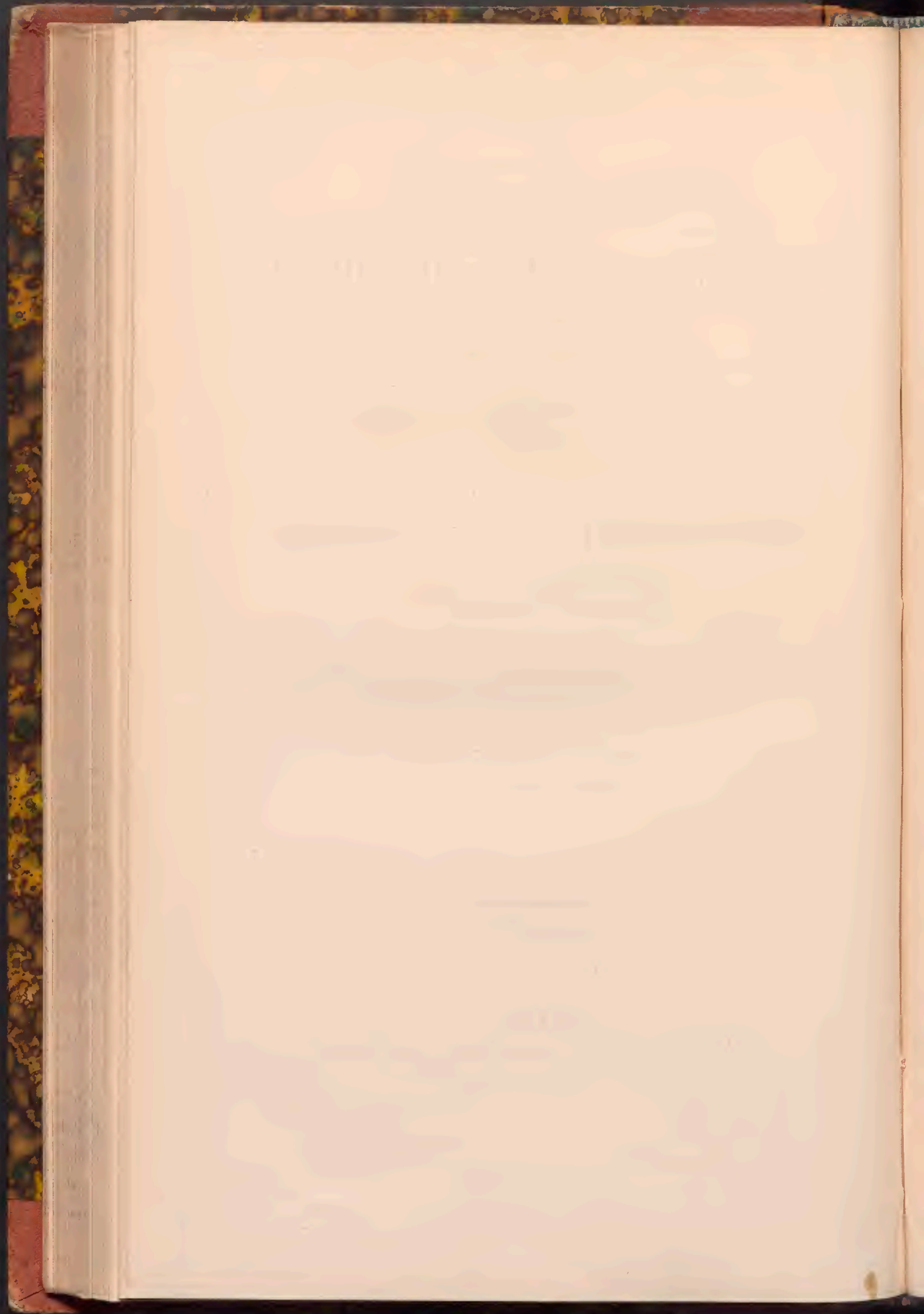
VON

DR. MOSETIG V. MOORHOF, DR. HANS ADLER, DR. L. SCHRÖTTER,
DR. MORIZ BENEDIKT.

WIEN.

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

1873.



VORWORT.

Der gefertigte Redacteur des officiellen Berichtes über die Wiener Weltausstellung wurde am 30. März 1873 für seine schwierige Aufgabe nach Wien berufen, und nach kurzen vorhergehenden Berathungen ganz allein mit der Durchführung des grossen Werkes betraut. Das Programm der officiellen Berichterstattung, Ende April von der Generaldirection angenommen, wurde am 25. Juni 1873, Zahl 686 H. M., von Seiten des hohen k. k. Handelsministeriums genehmigt. Erst von dieser Zeit an war der gefertigte Redacteur im Stande, officiell an die Einladungen zu gehen und Bericht-erfasser für den officiellen Bericht zu gewinnen. Es ist jetzt nach dem Schlusse der Weltausstellung an der Zeit, an diese kurze Geschichte der Redaction des officiellen Berichtes zu erinnern.

In den ersten Tagen des August erschien mit dem Berichte „Der Pavillon des kleinen Kindes“ von Dr. Ferdinand Stamm das erste Heft des officiellen Berichtes. In rascher Aufeinanderfolge sind bis zum Schlusse der Ausstellung 29 Hefte erschienen und kann man darnach sicherlich weder den Herren Berichterstat-tern, die mit hingebender Liebe an das patriotische Werk und an die Erfüllung der schwierigen Aufgabe gingen, noch der Redaction den Vorwurf machen, daß sie sich nicht bemühten, das officielle Programm der Berichterstattung, welches bestimmte, daß der officielle Bericht „noch während der Feier des inter-nationalen Festes abgefaßt und aufgelegt werden“ solle, zur Wahrheit zu machen. Was die Arbeitskraft des Einzelnen vermag, das haben die Herren Berichterstat-ter wirklich geleistet, und Alle, ebenso wie die gefertigte Redaction müssen ihnen zu Dank ver-

pflichtet sein. Was ein Einzelner, dem die Redaction eines so großen und vielseitigen Werkes, welches der officielle Bericht ist, allein anvertraut worden ist, was ein Einzelner unter so schwierigen Umständen leisten kann, um den Besuchern der Ausstellung zu dienen, das hat der gefertigte Redacteur versucht zu leisten. Mit der Neige des Jahres 1873 wird der officielle Bericht in seiner ganzen großen Ausdehnung und in seiner ersten Ausgabe vollendet sein.

Ich glaube, daß die Herren Berichterstatter den Dank des Publicums verdienen, die gefertigte Redaction wenigstens keinen Tadel zu fürchten hat.

PROFESSOR DR. CARL TH. RICHTER.

Chefredacteur des officiellen Berichtes.

CHIRURGISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XIV, Section 4.)

CHIRURGISCHE INSTRUMENTE, BANDAGEN UND PROTHETISCHE APPARATE.

Bericht von

DR. MOSETIG VON MOORHOF,

k. k. Primararzt und Universitätsdocent.

Indem wir im Folgenden einen Bericht über die zur Gruppe XIV, Section 4, gehörigen Objecte geben, müssen wir zur Orientirung des Lesers bemerken, daß hiebei bloß jene Gegenstände ins Auge gefaßt wurden, welche seit der Pariser Weltausstellung des Jahres 1867 neu erdacht oder wenigstens einer wesentlichen Modification unterzogen und ausgestellt worden sind.

Die vierte Section der XIV. Gruppe umfaßte alle jene Gegenstände, welche in das Gebiet der Medicin und Chirurgie gehören, und therapeutische Zwecke verfolgen; mithin Apparate, Instrumente, Bandagen, kosmetische und prothetische Objecte. Sie reihen sich ein in die Gebiete der Chirurgie im engeren Sinne, der Augen- und Zahn-Heilkunde, der Laryngoskopie, der Electrotherapie und der Anthropologie.

Die Specialfächer der Augen-Heilkunde, der Laryngoskopie und der Electrotherapie haben aber im letzten Decennium, ja letztere erst im verfloßenen Quinquennium eine derartige Ausbreitung gefunden, daß kaum ein einziger Arzt alle diese Gebiete gründlich zu umfassen vermag. Die Berichterstattung hierüber wurde demnach auch Fachmännern übertragen, und haben: Professor Dr. Benedikt die Berichterstattung über elektro-therapeutische Apparate, der ordinirende Augenarzt des k. k. Wiedner Krankenhauses Herr Dr. Adler das Referat über oculistische Gegenstände, und Docent Herr Dr. v. Schrötter, jenes über Laryngoskopie zu übernehmen die Güte gehabt.

Mein Referat begrenzt sich demnach auf chirurgische Instrumente, Bandagen und prothetische Apparate, und auf zahnärztliche Gegenstände. Diesbezüglich haben fast alle Staaten ausgestellt mit Ausnahme der Türkei, Chinas und Japans; die meisten, schönsten und neuesten Producte der Instrumenten- und Bandagentechnik hat aber unstreitig Frankreich durch Collin und Mathieu zur Anschauung gebracht, und dies wird wohl dem Leser die Erklärung geben, warum fast der Haupttheil meines Referates über französische Erzeugnisse handelt. England hat leider in diesen Fächern so gut wie gar nichts ausgestellt; in der Zahn-Heilkunde hingegen gebührt Amerika und in zweiter Reihe England die Palme.

Würdig vertreten waren ferner Oesterreich-Ungarn, Italien durch Lollini und Dänemark durch Nyrop, wogegen Deutschland und die übrigen Länder weniger reich ausgestellt hatten.

Neu im Gebiete der chirurgischen und zahnärztlichen Instrumente ist das Vernickeln derselben, und heben wir dieses besonders hervor, weil die letzte Pariser Ausstellung diese Zurichtungsmethode, wenigstens so weit ich mich zu entsinnen weifs, nicht zur Anschauung gebracht hat. Sie besteht in dem Ueberziehen des Stahles mit Nickelmetall auf galvanoplastischem Wege, und hat den Vortheil, das Rosten der Instrumente zu verhüten. Wie wichtig und praktisch diese amerikanische Erfindung für alle jene stählernen Instrumente sein mufs, welche viel mit Flüssigkeiten in Berührung kommen, bedarf wohl keiner näheren Begründung. Amerika, England, Frankreich und Dänemark stellten fast lauter so behandelte Instrumente aus, wogegen die übrigen Staaten dies nicht so ausschliesslich thaten.

Dieses vorausgeschickt, wollen wir nun die einzelnen Gegenstände nach Gruppen geordnet, welche ihre Anwendung betreffen, anführen.

Männliche Sexual- und Harnorgane.

Stricturen. Zur Erkennung und Behandlung von Harnröhren-Verengerungen mit Beihilfe des Auges hat bekanntlich schon *Déformaux* im Jahre 1865 das Endoskop erfunden — im Wesentlichen aus einer Röhre und einem Beleuchtungsapparate bestehend. *Collin* (Frankreich) hat nun letzteren vereinfacht, wodurch der ganze Apparat zwei wesentliche Vortheile erhielt, einmal hat er weniger Gewicht, und läfst sich demzufolge viel leichter handhaben, und ferner ist er viel billiger (135 Francs gegen 225) herzustellen, wodurch möglicherweise die gröfsere Verbreitung dieser Untersuchungsmethode gefördert werden könnte, da der *Collin'sche* Beleuchtungsapparat auch zu gleicher Zeit zu laryngoskopischen und otiatischen Untersuchungen verwendet werden kann.

Zur Untersuchung der Harnröhre und Blase hat *Collin* einen sehr compendiösen Sondenapparat erdacht, welcher für die Praxis sich vielleicht empfehlen dürfte. Nach dem Muster der *TroussEAU'schen* Oesophagussonde mit Elfenbeinknopf hat er für die Harnröhre eine dünne elastische Bougie construiert, an deren Ende sich gröfsere oder kleinere olivenförmige Metallknöpfchen (nach der *Charrière'schen* Scala numerirt) sicher befestigen lassen. Es ist wohl klar, dafs man damit sowohl Verengerungen der Harnröhre, als auch in einzelnen Fällen Blafensteine erkennen kann, ja *Collin* hat seiner Bougie auch zwei äufserst dünne Kupferdrähte eingefaltet, auf dafs man elektrische Ströme durchzuleiten vermöge.

Gummifonden neuer Art wurden von *Benas* und *Chose* (Frankreich) ausgestellt. Sie sind mit Fischbein-Stäben oder Bleidrähten im Inneren versehen, wodurch sie mit Beibehaltung der Biegsamkeit und Weichheit eine gewisse Resistenzfähigkeit erlangen. Weiters fanden wir cylindrische Gummikatheter mit steifem Schnabel, dem die *Mercier'sche* Krümmung gegeben ist. Dadurch, dafs der Schnabel starr ist, mag das Einführen dieser Katheter bei gewissen Fällen von Prostatatumoren oder stark entwickelter *Valvule musculaire* erleichtert werden. Den conischen Gummikathetern ist eine steife Spitze (Bleifüllung) angebracht, der die beliebige Form gegeben werden kann. Die *Nelaton'schen* Ringwürmkatheter aus weichem Kautschuck sind allgemein gekannt, neu ist aber eine Art conischer Gummikatheter mit langem (Katheterlänge), dünnen und spitzzulaufenden Conductor, der eine Fortsetzung des Katheterendes darstellt. Er bahnt dem Katheter den Weg, und rollt sich in der Blase zusammen.

Zur inneren Urethrotomie fanden wir den bekanntesten, so vorzüglichen Apparat vom *Maiffonneuve* (Frankreich), bestehend aus Leitbougie, daran anschraubbarer, an den concaven Seiten gefurchten katheterförmigen Metallsonde und dem

dreieckigen, an den Spitzen stumpfen, und nur an den Kanten schneidenden Messerchen, das in der Sondenrinne lauft. Es ist gewifs das beste und sicherste Instrument, welches bis jetzt zur inneren Urethrotomie erdacht wurde und das einzige, welches mit Sicherheit nur die verengten Stellen durchtrennt, die normalen Theile der Harnröhre dagegen nicht im geringsten verletzt.

Einen neuen Stricturentrenner fanden wir in dem Dilatore ad arco von Corradi (Italien). Eine sehr dünne gekrümmte und nur an der concaven Seite des Schnabels gerinnte Metallsonde, beherbergt im Inneren der Rinne einen dünnen, aber festen Metallfaden. Durch Schraubenwirkung läßt sich nun dieser so weit hervorzuziehen, dafs er aus der Rinne vortritt, und sich endlich im Maximum der Spannung, wie die Sehne zum Bogen des Sondenschnabels stellt. Durch diesen gradatim sich anspannenden Metallfaden soll die Stricturn durchtrennt werden.

Zur raschen Ausdehnung der Stricturen fanden wir nebst den bekannten Dilatoren von Rigault, Voillemier, Reybard, Perrève, Holt, Berkeley Hill, Dittel und Thompson und einigen Varianten dieser, die vielleicht weniger allgemein gekannten Instrumente von Moreau Wolf (Frankreich) und von Corradi.

Unter dem Namen Divulfeur retrograde hat Dr. Moreau Wolf ein Instrument construiren lassen, welches dem alten Wattmann'schen Dilator etwas ähnlich ist. Eine dünne Röhre ist in ihrer vorderen Hälfte durch sechs Längeneinschnitte gespalten, und beherbergt einen geknöpften Stab. So lange das Knöpfchen vorgehoben bleibt, hat die Röhre allüberall den gleichen Durchmesser, so wie aber das Knöpfchen zurückgeschraubt wird, drängt es sich in das Innere der Röhre, und treibt die sechs Röhrenbranchen federnd auseinander, welche ihrerseits die Stricturn einreissen sollen. Das Wattmann'sche Instrument hat eine Röhre mit zwei Branchen, und der geknöpfte Stab wird zurückgezogen. Beim Moreau'schen sind sechs Branchen und der Stab wird zurückgeschraubt. Diefes der wesentliche Unterschied.

Dr. Corradi's Dilatore a corona ist eine Metallsonde, welche an ihrem Ende, quasi als Conductor, eine Reihe beweglich mit einander verbundener und im Durchmesser allmählig abfallender Metallkugeln (rosenkrantzähnlich) aufsitzen hat. Die eminente Beweglichkeit dieses konischen Gliedertheiles soll die Einführung in die Stricturn, wenn stärkere Deviation vorhanden ist, außerordentlich erleichtern. Eine Reihe von Röhren verschiedenen Kalibers, welche scheidenartig sich über den Conductor schieben lassen, sollen die weitere Dilatation ermöglichen.

Die Idee zu diesem Instrumente ist wohl dem Oesophagus dilator von Trouffeu entlehnt worden, den wir, obwohl nicht neu, dennoch im betreffenden Capitel anführen wollen, um diesen Ausspruch zu begründen.

Zur Entfernung fremder Körper aus der Harnröhre hat Mathieu (Frankreich) eine Zange construirt, welche vor den bis jetzt gebräuchlichen, namentlich vor der Pitha'schen, einen großen Vorzug hat. Sie läßt sich nämlich in jeder Tiefe der Harnröhre anstandslos öffnen, was bei den bis jetzt üblichen Zangen aus dem Grunde nicht der Fall sein konnte, weil sie nach Scheerenart construirt waren und das Öffnen der Zange ganz unmöglich wird, sobald man dieselbe in einer Tiefe von mehr als zwei Zoll einführt. Bei der Mathieu'schen Zange ist das Öffnen der Blätter gleich möglich, ob man nun knapp hinter dem Orificium oder am Bulbus urethrae zu arbeiten hat. Das Schloß ist zwei Centimeter hinter dem Zangenende angebracht, und die Blätter öffnen sich durch Gleiten der Branchen übereinander und durch Hebeldruck.

Zum Durchtrennen von Prostataumoren hat Mercier (Frankreich) ein Instrument anfertigen lassen, welches einem kleinen Steinzertrümmerer der Form nach ähnlich construirt ist. Man soll zwischen den Branchen — eine wird in die Blase gebracht, während die andere vor der Prostata bleibt — den Tumor fassen und es durch ein verstecktes, von der männlichen zur weiblichen Branche sich bewegendes Messerchen durchschneiden. In Paris soll ein Chirurg mit dem

Instrumente an sich selbst diese unangenehme Operation eigenhändig ausgeführt haben.

Medicamenten- und Aetzmittel-Träger für die Harnröhre. Um medicamentöse Stoffe an einem bestimmten Punkte der Harnröhre — gewöhnlich am prostaticischen Theile — wirken zu lassen, sind Instrumente von *Dittel* (Oesterreich) und *Garreau* (Frankreich) angegeben worden. Beide sind einander sehr ähnlich, und bestehen aus einem vorne offenen Katheter, in dem sich ein Mandrin, der vorne einen dickeren Knopf trägt, bewegt. Der Katheter wird bis zur erkrankten Partie vorgeschoben, und der Mandrin entfernt. In die Lichtung des Katheters bringt man nun das mit *Butyrum de Cacao* — in Stäbchenform gebrachte Medicament und schiebt es sofort mit dem Mandrin in die Harnröhre, worauf der Katheter wieder entfernt wird.

Eine Modification des *Lallemant'schen* Aetzmittel-Trägers hat *Mathieu* construiert. Das Instrument besteht aus einem kleinen silbernen Troge der mit einem Mandrin verbunden, aus dem vorne abgestutzten Katheter vorgetrieben werden kann. Es unterscheidet sich von dem *Lallemant'schen* und den übrigen bisher bekannten und ähnlich gebauten Instrumenten durch den Umstand, daß der Trog im Katheter gedreht werden kann, und man somit entweder im Kreise herum ätzen oder beliebige Punkte der Harnröhre intensiver zu treffen vermag. Es führt den Namen: *Porte caustique courbe à chaîne rotative*.

Steinzertrümmerung. Zur bequemen Ausführung der Steinzertrümmerung, welche wohl vielfach von der Lage des Patienten abhängig ist, hat *Réliquet* (Frankreich) ein Gestell erfunden, welches leicht transportirbar und leicht überall — auf jedem Bett und jedem Tisch — anwendbar ist. Es stellt eine der Form der hinteren Kreuz- und Beckengegend eines Erwachsenen entsprechend geformte sattelähnliche Platte dar, welche auf einem festen Gestelle ruht, und der man durch Schraubenwirkung zweierlei Bewegungen mit großer Leichtigkeit und Raschheit geben kann.

Die Platte läßt sich einerseits heben und senken, und ferner nach rechts oder links beliebig schief stellen. Wenn auch der Patient auf der Platte ruht, vermag der Operateur selbst, mit einer Hand leicht die Stellungen zu ändern, ja er kann sogar durch rasche Drehung eine so plötzliche Stellungsänderung erzielen, daß das Becken eine Erschütterung erfährt, und dadurch der Stein zwischen die Branchen des früher eingeführten und geöffneten Steinzertrümmerers getrieben werden kann. Wenn wir auch hievon keinen besonderen Vortheil erwarten, so können wir doch die Zweckmäßigkeit dieses Apparates nicht leugnen, da jeder Chirurg die Erfahrung gemacht haben dürfte, daß die Beckenstellung des Kranken bei der Steinzertrümmerung von der größten Bedeutung ist, und es sehr erwünscht ist, ohne Deplacirung des Kranken dieselbe beliebig ändern zu können.

An Steinzertrümmerungs-Instrumenten ist mehreres Neue geliefert worden, und zwar sowohl bezüglich der Branchen als auch bezüglich des Schlosses. *Reliquet* hat klein gefensterete weibliche und stark gezähnte männliche Branchen angegeben. Die Zähne der letzteren passen genau in die Fenster der ersteren. Es hat diese Einrichtung den großen Vortheil, daß Steinfragmente unmöglich zwischen den Branchen verbleiben und das Schließen des Instrumentes hindern können. Die kleinen Fenster lassen der weiblichen Branche mehr Festigkeit, als der bisher übliche grobe Ausschnitt. Die scharfen Zähne zerdrücken leichter den Stein und die Fragmente müssen, weil durch die Fenster getrieben, viel kleiner ausfallen. Eine andere Vorrichtung um das Steckenbleiben der Fragmente beim Ramasseur zu verhindern, ist durch die sogenannte *Bague glissante* gegeben worden: eine breite Metallfeder, welche die weibliche Branche des Ramasseur auslegt, bevor die männliche schließt. Eine dritte Modification ist der *Brisé pierre à languette mobile* von *Mathieu*. Am Ende der weiblichen Branche ist mittelst eines Charniergelenkes ein dünnes, bis zum Buge reichendes, planes Metallplättchen angebracht, welches bei geöffnetem Instrumente vorhangartig die Aushöhlung der

weiblichen Branche deckt und erst beim Schließen durch die männliche Branche in die Aushöhlung hinein gedrückt wird. Beim Wiederöffnen schnell die Metallzunge durch die eigene Elasticität aus ihrer Zwinge wieder hervor und stellt sich in ihre natürliche Lage zurück. Begreiflicher Weise werden dadurch auch alle gefassten und zerdrückten Steinfragmente herausgeschleudert und der jederzeit genaue Verschluss des Instrumentes gesichert.

Amuffat (Frankreich) hat unter dem Namen lithoclast a mouvements latéraux ein Steinzertrümmerungs-Instrument angegeben, bei dem das vesicale Ende der männlichen Branche gewisse seitliche Bewegungen zum Auffuchen von Steinresten auszuführen vermag, während für gewöhnlich diese Branche durch einen Sperrkegel fixirt gehalten wird.

An Schloßvorrichtungen fanden wir neben dem alten Ecron brisé mit Drehscheibe von Léroy d'Etiolles und dem Pignon von Charrière die neueren, viel zweckmäßigeren und bequemerem Einrichtungen zum Oeffnen und Schließen der gebrochenen Schraube, und zwar:

a) Die Druckschieber-Vorrichtung von Thompson (England). Das Vorziehen des Knopfes schließt die Schraube, das Zurückschieben öffnet sie.

b) Die Umlegbalken-Vorrichtung von Collin (brifespierre à bascule). Vor- und Rücklegen des kleinen Balkens schließt und öffnet die Schraube ähnlich dem Thompson'schen Mechanismus.

c) Die Hebelvorrichtung von Déformaux (Frankreich). An der unteren Seite der Trommel ragt ein Hebelarm vor. Schließt man das Instrument, welches man ja beim Operiren an der Trommel hält, fester in die Hand, was unwillkürlich der Fall ist, wenn man das Gefühl bekommt, den Stein gefasst zu haben, so drückt man nothwendiger Weise auch den Hebelarm und schließt die Schraube; ein Nachlassen des Druckes genügt, um letztere wieder zu öffnen. Für geübte Operateure wie der Erfinder mag die Einrichtung sehr zweckmäßig sein, weniger geübte dagegen, oder Operateure, die mit Instrumenten anderer Systeme umzugehen gewohnt sind, dürften wenigstens im Anfange die Schraube oft unzeitig schließen.

Erwähnenswerth ist endlich der von Collin erdachte und mit bewundernswerther technischer Vollkommenheit ausgeführte Brife pierre portant une scie sur fon bec male. Der gefasste Stein wird durch eine starke Kettenfäße ähnlich wie durch ein Heine'sches Osteotom nach und nach durchsägt.

Zum Auspumpen der zertrümmerten Steinfragmente hat Maisonneuve (Frankreich) ein sinnreiches Instrument erdacht. Die Procedur des Auspumpens der Fragmente ist bei gut functionirender Blase nicht absolut nothwendig, die Fragmente, wenn hinlänglich klein, gehen bekanntermaßen nach und nach mit dem Urin ab, bei etwas paretischer Blase jedoch geht der Urin allein ab und der Detritus verbleibt. Für solche Fälle ist das Auspumpen nach der Lithotripsie unumgänglich nothwendig, denn das Ausräumen mit dem Ramasseur ist eine ebenso inhumane als gefährliche Procedur, da hiebei die Urethral-Schleimhaut vielfach verletzt und zerrissen wird. Das Maisonneuve'sche Instrument besteht aus einem weiten Katheter mit großem Fenster, einer Pumpe und einem dazwischen eingeschalteten Glasrecipienten, der einerseits das Ende des Katheters und andererseits das Ansatzrohr der Pumpe aufnimmt. Der Katheter ragt frei in den Raum des Recipienten bis etwa zu dessen Mitte hinein.

Die Pumpe aspirirt mit einiger Gewalt Blasenflüssigkeit in den Recipienten und treibt sie unmittelbar darauf dahin zurück. Durch die zurückgetriebene Flüssigkeit wird der ganze Blaseninhalt aufgewirbelt, und das zweite Einpumpen wird schon Flüssigkeit und Detritus in den Recipienten einsaugen. Hier angelangt sinkt der Detritus vermöge der größeren Schwere zu Boden und die Flüssigkeit allein wird zurückgetrieben. So wird nun fortgepumpt bis der Recipient viel Detritus am Boden zeigt.

Chwat (Rufsland) hat eine Vorrichtung zu gleichen Zwecken erfunden, welche der von Dittel angegebenen fast analog ist. Ein dicker Katheter hat am

Vesicalende eine schräge und sehr weite Öffnung (Fenster), die beim Einführen des Instrumentes durch einen Obturator mittelst Mandrin gedeckt wird. An der Handhabe des Katheters befindet sich ein rechtwinklig abgehendes mit dem Katheter communicirendes Rohr, welches mit dem Schlauch eines Irrigators verbunden wird. Aus diesem fließt das Wasser ohne Unterbrechung in die Blase, sobald der Operateur die axiale Katheteröffnung mit dem Finger verschließt, und es entleert sich, Steinfragmente mitnehmend, aus der Blase, sobald der Kautschukschlauch geschlossen und der Finger von der Kathetermündung entfernt wird. Dittel's Instrument hat bekanntlich einen Verschlußhahn, der den stopfenden Finger ersetzt. Endlich hat Leiter (Oesterreich) einen Katheter à double courant verfertigt, dessen Einspritzcanal eng und dessen Abflußrohr sehr weit ist; eine Nachahmung des Reliquet'schen Instrumentes, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß letzteres nur eine kurze Abflußröhre, die nur wenige Zoll tief in die Harnröhre reicht, besitzt, während beim Leiter'schen Katheter Zu- und Abflußrohr die gleiche Länge besitzen. Die Idee und das Wesen des Apparates sind jedoch bei beiden ganz identisch.

Zum Zertrümmern von in der Harnröhre steckenden, größeren Fragmenten hat Reliquet einen brisepierre uréthrale erdacht, welcher in der Form den feineren von Segalas und Nélaton angegebenen etwas ähnlich ist. Die weibliche Branche ist eine stellbare Curéte mit der das Fragment gefaßt wird. Die männliche Branche schließt hierauf, und zerstückelt das Fragment mittelst eines vierblättrigen kleinen Perforativstückes, welches in ihr verborgen ist, und durch eine Schraube getrieben wird.

Mathieu hat zum Zertrümmern von Steinfragmenten in der Harnröhre ein Instrument construirt, welches aus zwei in einander steckenden Röhren und einem durch die Lichtung des inneren laufenden Perforativmandrin besteht. Jedes der Rohre ist zu einem kleinen, aber festen hakenförmigen, stumpfen Ende ausgezogen. Je nachdem man nun die innere Röhre um die halbe Axe dreht, stellen sich beide Hacken entweder parallel einer hinter den andern, oder aber sie opponiren einander. Im geschlossenen Zustande, id est bei parallel gestellten Haken führt man das Instrument bis zum, und wo möglich über das Fragment, opponirt sodann durch Drehen die Haken und sucht das Fragment zwischen beiden wie durch eine Zwinde zu fassen. Wenn dies gelungen, zerdrückt man es mittelst des Perforativmandrins.

Steinschnitt. Außer den verschiedenartigst geformten Leitfonden und Messern sind jene Apparate zu erwähnen, welche, obzwar sehr alt, dennoch in neuerer Zeit wieder aufgesucht wurden, und welche ungeübten Händen dazu verhelfen sollen, beim Perinealschnitte wirklich die Harnröhre zu treffen und zu öffnen. Sie bestehen im Allgemeinen in troisquartähnlichen gefurchten Wegweisern, welche ohne Hinzuthun des Operateurs zur Leitfonde führen und ihm den Weg angeben sollen, den er mit dem Messer zu durchwandern hat. Die Apparate haben zwei verschiedene Typen, entweder wird der Wegweiser von der Leibfonde aus durch das Mittelfleisch durchgestochen, also von innen nach außen, oder er wird von außen durch das Mittelfleisch zur Leitfonde gebohrt, somit von außen nach innen. Ein Muster der ersten Art ist der Apparat von Mercier. Die Leitfonde ist fast bis zum Buge catheterförmig gehöhlt, und bekommt erst im Schnabeltheile die untere Hohlrinne. Sie beherbergt in ihrem Innern eine gefurchte Pfeilfonde, welche, sobald die Leitfonde regelrecht eingeführt wurde, herausgestochen wird, und am Mittelfleische zum Vorschein kommt. Das nun in die Rinne der Pfeilfonde eingetzte Messer wird einfach hineingeschoben, es gelangt mit Sicherheit in die Furche der Leitfonde und trennt die Harnröhre.

Smith in Baltimore hat ein Instrument der zweiten Kategorie angegeben. Bei diesem artikult die Pfeilfonde mit einer gewöhnlichen Leitfonde knapp unter dem Griff. Ist die Leitfonde in die Blase gebracht, so bohrt der Operateur die Pfeilfonde von außen her in das Mittelfleisch, bis sie die Rinne der Leitfonde erreicht, setzt sodann das Messer in die Rinne der Pfeilfonde an und schiebt es hinein.

Ein diefem ganz identisches Instrument, angeblich von Klein, findet man in alten chirurgifchen Rüstkammern.

Zur mechanifchen Dilatation des Blafenhalses von der Perinealwunde aus hat Dolbeau (Frankreich) ein nach allen Seiten hin gleichmäfsig wirkendes Dilatorium angegeben. Es hat Aehnlichkeit mit einer Hand mit aneinandergelegten Fingerfpitzen. An ein kleines Plateau find circa 8 oder 10 allmählig fich zuspitzende Metallzungen mittelft Charnieren verbunden. Ein Kautschukband hält alle Zungen mit ihren Spitzen convergirend an einander, die zufammen etwa die Dicke einer Bleifeder haben dürften. So wird das Instrument durch die Perinealwunde in den Blafenhals hineinzwängt, und nun drängt man mittelft einer Schraube einen kleinen Stempel zwischen die Metallzungen hinein, welche auf diefe Weise beliebig stark auseinandergetrieben werden.

Alle anderen Dilatatorien, die aufgestellt wurden, find Varianten des alten Pajola.

Lithoklasten will ich im Allgemeinen alle jene Instrumente nennen, welche den Zweck haben, nach gemachtem Blafenschnitte den etwa zur Extraction zu grofsen Stein in der Blafe in Stücke zu brechen. Alle diefe Instrumente werden demnach von der gefetzten Blafenschnitt-Wunde aus eingeführt und unterfcheide ich fie insoferne von den Lithotriptoren. In der neueren Zeit, wo man den membranösen felten bis in den Blafenhals hin ausdehnt, fondern wo man nur den membranösen und einen Theil des proftatifchen Abschnittes der Urethra durchtrennt, und den letzten oder hinterften Theil des proftatifchen Theiles fammt dem Blafenhalse ftumpf erweitert, find auch die Lithoklasten häufiger zur Anwendung gekommen, als diefs in einer früheren Zeit der Fall war, wo man den Schnitt bis in die Blafe fortsetzte.

Nélaton hat zwei Arten von Lithoklasten angegeben, feine ténette a pression stellt eine starke mit Levret'schem Schlofs — damit man jeden Arm ifolirt einführen könne — verfehene Zange dar, deren Branchen in je zwei starke, gabelförmig divergirende, fcharf geränderte und fpitze Ausläufer endigen, und deren Griffe durch einen Schrauben-Querbalken mit grofser Kraft fich nähern laffen, um den gefafsten Stein zu zerdrücken.

Für gröfsere und härtere Steine dient fein Forceps brise-pierre, eine starke, ebenfalls mit Schrauben-Querbalken ausgeftattete Zange, die einen axial gleichfalls durch Schraubenwirkung fich bewegenden Bohrftab mit kurzem und fcharfem Dreizack trägt. Der gefafste Stein wird theils durch Druck der Zangenarme, theils durch die fprengende Wirkung des Bohrers zerftückerl. Modificationen diefer Steinerdrücker gibt es mehrere.

Maifonneuve hat folgenden Lithoklast erdacht. Ein gerader etwa ringfingerdicker, ausgehöhlter Metallftab endigt mit einem fchwach löffelförmig gewölbten, innen rauhen und zu einem Viertelkreis-Bogen gekrümmten Schnabel. Er imitirt die weibliche Branche eines Lithotriptors. In der Cilindrifchen Aushöhlung des geraden Theiles der Branche bewegen fich zwei concentrifch ineinandergeschachtelte, starke Metallstäbe. Der äufsere ift hohl und hat im ganzen Umkreife des vorderen Endes sägeförmige Zähne; der innere ift massiv und endigt mit einer vierkantigen Spitze und ausgehöhlten Flächen (bajonnetartig). Bei der Anwendung führt man zuerft die weibliche Branche ifolirt an der Leitung des Fingers in die Blafe ein und umfafst damit den Stein. Hierauf schiebt man die in einander gefchachtelten Stäbe bis zum Steine vor, und klemmt ihn damit ein unter Zuhilfenahme einer Schraube. Das Perforativftück, welches durch Schraubenwindung im hohlen Cylinder fich bewegt und beim Einführen darinnen verborgen war, wird nun vor und in den Stein eingefchraubt. Man bohrt mit Leichtigkeit das Perforativftück tiefer und tiefer ein und bricht damit in den meiften Fällen den Stein. Sollte diefs der Härte des Steines wegen nicht erfolgen, fo hört man mit dem Schrauben des Perforativftückes auf, und beginnt den Cylinder gleichfalls durch Schraubenwirkung vorzudrängen. Da nun der Cylinder einen gröfseren Durch-

meffer besitzt als das Perforativstück, fo tritt die Wirkung des Keiles ein und der Stein wird hiedurch geprenzt. Der Bug der weiblichen Branche muß aber ausnehmend gut und stark gebaut fein, denn er muß, falls der Stein beträchtlich hart ist, oft einen enormen Druck aushalten.

Ueber Steinzangen ist wenig Neues zu berichten; das die eine fchärfer gezahnt, die zweite mehr flachgekrümmte Branchen und die dritte ein verschiebbares Schloß behufs größerer Parallelstellung hat, sind längst bekannte Modificationen.

Entfernung fremder Körper aus der Blase. Frankreich zeichnet sich in der Varietät genial erdachter Instrumente dieser Kategorie aus. Es würde wohl zu weit führen, alle die hieher gehörigen Objecte zu beschreiben. Es genüge zu erwähnen, daß zwei Ideen dabei vertreten sind. Nach der einen bezweckt man den fremden Körper — der meistens stabförmig ist — mit dem Instrumente zu fassen, ihn, falls er quer gefaßt wurde, axial mit dem Instrumente zu stellen und so zu entfernen, nach der anderen will man den quer gefaßten Fremdkörper entweder, falls er weich ist, biegen und doppelt zusammengelegt extrahiren, oder, falls er hart und spröde wäre, zerbrechen. Die Instrumente besitzen zur Erreichung der gedachten Zwecke die verschiedenartigsten Mechanismen.

Zum Blafenstich hat Dittel eine einfache Einlagecanüle aus weichem Kautschuk angegeben, die an ein Stativ befestigt ist, welches seinerseits an der Symphyse festgurtet wird. Das obere Ende der Canüle hängt mit einem doppel-schenkeligen Rohre zusammen, an dessen zweitem Schenkel ein Abflussschlauch festgemacht wird und heberartig wirkt. Dieser Apparat kommt natürlich erst zur Anwendung, wenn die Stichwunde granulirt und die Gefahren der Urininfiltation vorüber sind. Er ersetzt also die Fleurant'sche Doppelcanüle durchaus nicht und ist bloß bestimmt, dem Kranken das stete Liegen im Bette zu ersparen und die Blase weniger zu reizen.

Unter dem Namen *Dynamometer véfical* hat Mallez (Frankreich) ein Instrument angegeben, dessen Zweck ist, die Kraft des Harnstrahles bei atonischen Zuständen der Blase zu prüfen. Ein Sperrhahn-Katheter hat zu diesem Behufe ein kleines Ansatzstück, welches im Innern eine bewegliche Platte an einen federnden Stift verbunden birgt, der den Zeiger eines Kraftmessers bewegt. Die Scheibe des Kraftmessers hat eine Scala mit der Eintheilung nach Grammen. Bei geöffnetem Hahn drückt natürlich die Flüssigkeitssäule mittelst der Platte auf den Stift und dieser weist durch den Zeiger den Druck in Grammen aus.

Weibliche Sexualorgane.

Specula. Nebst den altbekannten Vaginalspiegeln fanden wir den neuen so vorzüglichen Scheidenspiegel von Cusco (Frankreich), *Speculum a bec de canard*. Beim Oeffnen divergiren dessen vorderes und hinteres entenschnabelförmiges Blatt bloß an ihrem freien Ende, während die vorderen, mit einander durch einen Ring verbundenen Endtheile keine Durchmesservergrößerung eingehen. Hiedurch wird der Scheideneingang, als der empfindlichste Theil, nicht gezerzt und das durch Schraubenwirkung oder Hebeldruck (zwei Varianten) erweiterte *Speculum dilatirt ad maximum* den Scheidegrund, stellt den Muttermund ohne weiteres Zuthun ein, und fixirt sich derart, daß er vom Operateur nicht mehr gehalten zu werden braucht. Durch die Erweiterung und Anspannung des Scheidengewölbes wird auch der Uterus tiefer herabgezogen und zugänglicher gemacht. *Spéculum trivalve échancre* von Démony (Frankreich) nennt sich ein dreiblättriger Scheidenspiegel, dessen eine Branche an beiden Enden je einen tiefen und weiten Ausschnitt besitzt. Er soll das Touchiren mit den Fingern erlauben, ohne hiezu das Entfernen des Spiegels nothwendig zu machen.

Unter den spatelförmigen Scheidenpiegeln nehmen die von Sims angegebene den ersten Platz ein. Sie sind wie bekannt löffelförmig. Collin und Mathieu haben daran zwei bewegliche Parallelstäbe angebracht, welche die Länge und Krümmung der Spatel besitzen. Aufgestellt drängen sie die Seitenwände der Vagina auseinander, spannen dadurch die obere Wand derselben und treiben sie auch in die Höhe. Es wird dadurch zu den nöthigen Manipulationen bei Fisteloperationen mehr Platz gewonnen.

Zur Erweiterung des Muttermundes und des Gebärmutter-Halbes fanden wir außer den Einlagstäben für Laminaria und Prefschwamm, den Dilateur utérin von Pajot (Frankreich). Zwei dünne, in ihrer Mitte artikulirende und in ein hölzerner Handhabe vereinigte Metallstäbe tragen an ihren Enden je ein doppelt knieförmig gebogenes und lang auslaufendes, kleines und gehöhletes Speculumblatt. Eine Schraube am Handgriffe erlaubt die Entfernung der Blätter von einander. Das Instrument wirkt ähnlich einem zweiblättrigen Ohrspiegel und erweitert den Mutterhals nach Bedarf.

Zur Hysterotomie waren nebst den artikulirten Messern von Sims mehrere Modelle des Hysterotome caché ausgestellt, die im Mechanismus dem Oesophagotome von Trélat ganz analog construirt sind und in einem Tempo die doppelte Incision des Muttermundes erlauben, von Greenholg u. A.

Um dem Muttermunde Blut zu entziehen haben Collin und Mathieu ein Instrument erdacht, welches einem blutigen Schröpfkopfe ähnlich wirken soll. Der Scarificateur ist ein runder Schröpfstock, der an einem längeren Stiele befestigt ist und einen Hebel zum Losdrücken der Klingen besitzt. Der gläserne Schröpfkopf ist durch einen langen Glaszylinder imitirt, welcher oben offen, unten geschlossen ist. Die Metall-Verschlussplatte verlängert sich trichterartig zu einem Rohre, das mit einem Sperrhahne versehen ist und mit einem Kautschukschlauche verbunden werden kann.

Nach gemachter Scarification wird der Muttermund im Glaszylinder aufgenommen und nun wird mittelst einer Saugpumpe, die man mit dem Kautschukrohr in Verbindung bringt, im Cylinder der luftverdünnte Raum erzeugt.

Dieser Apparat wirkt jedenfalls viel intensiver als Blutigel oder einfache Scarificationen. Dafs man durch alleinige Benützung des Glaszylinders auch den trockenen Schröpfkopf imitiren könne, ist wohl klar, anders stellt sich freilich die Sache, wenn man dabei die Nützlichkeitsfrage in Betracht zieht.

Injection apparatus für die Gebärmutter-Höhle haben wir zwei gefunden. Die kleine Spritze mit Uterinrohr von Braun (Oesterreich) und den Injecteur intra uterin von Blatin (Frankreich). Letzteres ist ein langes Uterinrohr an dessen Ende ein kleiner Kautschukballon angebracht ist, ähnlich dem Pulverbläser für den Kehlkopf.

Zur Abtragung der portio vaginalis uteri hat Collin eine Doppelguillotine construirt. Zwei gekrümmte und ihre Concavität einander zukehrende, scharf geschliffene Messerklingen sind an ihren oberen Enden mit einander verbunden, während jedes der unteren Enden mit den Branchen einer scheerenartig gebauten Zange artikuliret.

Oeffnet man die Zange, so entfernen sich die Messer von einander und bilden einen nach Belieben weiteren oder engeren Bogen. In diesen wird der Mutterhals gefasst, und durch Schliessen der Zange concentrisch abgetragen. Der Operateur ist im Stande das zu entfernende Stück der portio vaginalis genau abzumessen, und kommt nie in die fatale Lage mehr wegzunehmen, als er eigentlich gewollt hatte.

Was die Mächtigkeit der Guillotine anbelangt, so kann man mit dem Instrument ein sechs- bis achtfach zusammengelegtes, dickes Tuch oder Lederstück anstandslos und scharf durchschneiden.

Cauterification des Muttermundes. Hiezu hat Nélaton seinen wohl allgemein bekanten Gasbrenner, und einen Vaginalspiegel mit Doppelwandung, Zu- und Abflufsrohr angegeben. Bei der Cauterification wird durch den Wandraum

des Spiegels mittelst der Rohre ein continuirlicher Strahl kalten Waffers durchgeleitet, damit die Vaginalwandungen und deren Umgebung durch die Glühhitze der Gasflamme nicht leiden.

Uterusträger. An Pessarieren fanden wir neu die Hebelpessarieren von Aluminium von *Hodge* (England) und einen Pessarienträger von *Sims* (Amerika), welcher dazu dient, das Pessarium richtig einzulegen: ein etwas gekrümmter Metallstab mit einer Aushöhlung an der Spitze und einem Haken am Körper. Zwischen beiden wird das Pessarium der Länge nach gefasst und gehalten. Uterusträger, die am Becken befestigt werden, und vom Mittelfleische aus in die Scheide hineinragen, hat *Spillmann* (Amerika) ausgestellt.

Ein gekrümmter Stab trägt einen oder zwei übereinander stehende, horizontale, luftpolsterartig gebaute, gehöhlte Scheiben, welche von schwachen Spiralfedern getragen werden. Die Elasticität und das Schwungvermögen dieser Hysterophoren ist bedeutend, namentlich bei jenen Apparaten, die zwei Scheiben und demnach zwei Federspiralen besitzen. Der Muttermund wird in die Aushöhlung der Scheibe gebracht, und der Uterus somit schwebend getragen.

Diese Art Hysterophoren haben zweifellos einen bedeutenden Vortheil vor den starren, da sie beim Gehen die Bewegungen des Uterus nicht auf bruske Weise hemmen, und demzufolge auch besser und leichter vertragen werden. Es mag der Unterschied beiläufig der sein, wie zwischen einem federlosen Bauernwagen und einer gut federnden Sänfte.

Polypen des Uterus. Zum Fassen der Uteruspolypen ist von *Robert* (Frankreich) eine Zange construirt worden, welche mit scharfen Spitzen das Neugebilde zu fassen vermag. Jedoch springen die Spitzen erst im Momente des Fassens vor, so daß der Operateur bei der Handhabung sich nicht verletzen und die glatte Zange auch über das Neugebilde bis zu dessen Halfe unaufgehalten gleiten kann. Das Vorspringen der Spitzen wird im nöthigen Momente mittelst Schubern bewerkstelligt, die an der Außenseite jedes Zangenarmes laufen.

Ein ähnlich construirtes, und daselbe bezweckendes Instrument hat auch *Richet* (Frankreich), angegeben. Zum sicheren und richtigeren Fassen von Neoplasmen, deren Infectionsgrenzen nicht in einer und derselben Ebene liegen, hat *Greenhalgh* (England) eine Pince a branches gliffantes ausgestellt, bei der eine Branche im Schlosse verschoben werden kann, nach vor- oder rückwärts, ohne ihr Fassungsvermögen im geringsten zu alteriren. Die Zange ist im Uebrigen der *Museaux'schen* analog gebaut.

Zur künstlichen Befruchtung finden wir den *Fécondateur artificiel* von *Pajot* (Frankreich). Ein etwa kielfederstarker Glaszylinder ist in zwei Halbzylinder zerlegbar, welche auf einander sich verschieben lassen. Zieht man den einen etwas zurück, so bleibt der rinnenförmige Theil des anderen Halbzylinders prominent. Mit diesem schöpft man nun wie mit einem Löffelchen im hinteren Vaginalgewölbe etwas von dort unmittelbar früher deponirtem Sperma virile auf, schließt den Cylinder, führt ihn sofort in die Uterushöhle ein, und preßt allort den Inhalt durch Stempeldruck wieder aus.

Retrouterinal-Abseesse. Zur Entleerung dieser hat *Monat* (Frankreich) ein wohl unnöthiges Instrument construiren lassen. Ein langer Troicart beherbergt in seiner Cannüle zwei Messerklingen, welche durch eine Schraube zum Vorspringen gebracht werden können. Die Troicartcannüle bedeckt den Stachel und erst beim Anlegen und Drücken wird der Stachel, indem die Cannüle etwas zurücktritt (Federwirkung), prominent, durchbohrt das Hinderniß, und wird gleich wieder von der Cannüle umfaßt, sobald dieses überwunden ist. Die stumpfe Cannüle wird nun weiter vorgehoben, und ist sie genügend tief, so läßt man die Messer vortreten und schneidet im Zurückziehen.

Vesicovaginal-Fisteln. Befondere Einstellungsapparate haben wir nicht zu verzeichnen, dagegen müssen wir ein gut ausgedachtes Verfahren von *Corradi* erwähnen, welches die Auffrischung der Fistelränder betrifft. Daß das

Resultat der Operation von der exacten und correcten Auffrischung sehr viel abhängt, und dafs dieser Act der Operation zu den schwierigsten gehört, ist wohl bekannt. Corradi erleichtert sich diese Aufgabe folgendermaßen: Breitgedrückte, gekrümmte Hefnadeln ohne Ohr werden von einem zum anderen Wundwinkel der Fistel in kurzen Zwischenräumen — möglichst nahe bei einander — durch beide Fistelränder je doppelt durchgestochen, so dafs sie von jedem einen beliebig breiten und tiefen Saum umfassen. Ist die Fistel ihrer ganzen Länge nach derart mit Nadeln bespickt, so schneidet man mit einer eigens hiezu construirten Scheere, welche der Fläche nach gekrümmte Blätter hat, die Nadeln mit einem Schläge heraus. Um dies sicherer und bequemer ausführen zu können, besitzt die Scheere an ihrer concaven Seite ein im gleichen Sinne gekrümmtes drittes, jedoch stumpfes Blatt, welches in der Axe der Scheere gegen die Schneideblätter bewegt werden kann. Es dient zur Fixirung der Nadeln. Mit dem Heraus-schneiden der Nadeln hat man natürlicher Weise auch die Fistel in ihrem ganzen Umkreise wund gemacht.

Fistelmesser, Haken und Pinzetten der verschiedensten Form, Nadelhalter und Näh-Werkzeuge aller Art sind ausgestellt worden. Es würde ohne Zeichnung schwer möglich sein, über alle zu berichten; ich will nur das Näh-Werkzeug von Leroy d'Étiolles (Frankreich) anführen, welches die Nadel in einem Kreisbogen bewegt und zum Nähen in der Tiefe sehr praktisch sein dürfte.

Ovariectomie. An Troicart's fanden wir nebst dem einfachen Hohl-troicart von Spencer Wells (England) und dem Stacheltroicart von Robert jene, welche Vorrichtungen besitzen um die Cystenwand zu fixiren, und sowohl deren Abrutschfen von der Troicartcannüle, als auch das Danebenfließen des Cysteninhaltes zu verhindern, und zwar:

Den Troicart von Küchenmeister (Deutschland) mit doppelten Fangarmen, die gegen die Cannüle durch Federwirkung schliessen, und mit scharfen Spitzen versehen sind.

Den Troicart von Collin mit rasch steigender Schneckenwindung und Schraubplatte. Nachdem er eingestochen worden, dreht man den Troicart um die eigene Axe und windet die Cystenwand rasch bis zur obersten breiten Schneckenwindung, allwo angelangt, sie zwischen dieser und der Schraubplatte festgeklemmt wird.

Den Troicart von Panas (Frankreich) mit Stellsfedern und Schubplatte. Aus der Troicartcannüle treten, nachdem es eingestochen wurde, aus vier kleinen Fenstern vier Metallblätter hervor. Die Cystenwand wird zwischen diesen und der Schubplatte festgeklemmt.

Den Troicart von Mathieu mit Teller und Luftballon. Vor der Abflus-röhre trägt der Troicart eine tellerförmige Platte und unmittelbar vor dieser einen kleinen Kautschukballon der leicht aufgeblasen werden kann und in diesem Zustande sich knapp an den Teller anlegt. Bei der Anwendung wird der Troicart bis zum Teller in die Cyste eingestochen und hierauf rasch der Ballon aufgeblasen. Dieser klemmt nun zwischen sich und dem Teller die Cystenwand ein.

Zum Fassen der Cystenwände erwähnen wir die sehr brauchbare Plattenzange von Nélaton. Zwei runde, scharf gerinnte und mit sechs scharfen und durchgreifenden Spitzen — eine Platte trägt die stark vorspringenden Spitzen, die andere entsprechende Löcher — versehene Zangen gefastten das sichere Fassen und Halten der Cystenwand. An Klemmen fanden wir nebst der ursprünglichen Klemme von Spencer Wells und mehrfachen Modification derselben, auch die Ecraseur-Kettenklemme. Ferner erwähnen wir als zur Ovariectomie gehörend die pince à amorçèlement, und die pince à cauterisation, beide von Péan (Frankreich). Erstere dient zum langsamen Zerdrücken oder Zerbeißen fester Adhäsionen, um die Blutung zu vermeiden, letztere zur Application des Glüh eisens an blutenden Stellen, wobei sie die Aufgabe hat, die zu cauterisirende Partie sicher zu halten und die Umgebung vor der Glühhitze zu schützen.

Geburtshilfe.

Geburtszangen waren gewiß reich vertreten. Wir fanden alle möglichen Varianten, selbst den Léniceps von Mattei und dessen Modification von Hamon de Fresnay.

Neu und besonders interessant sind jedoch die zwei Forcipes à traction continue von Chaffagny (Frankreich) und Rouffel (Schweiz). Der in diesen Instrumenten vertretene gemeinfame Gedanke der beiden Erfinder ist, die Entwicklung des Kindes nicht der Armeskraft und der Geschicklichkeit des Operateurs zu überlassen, sondern dieselbe einem continuirlich wirkenden, mechanischen Zuge, welcher vom Operateur bloß geregelt wird, zu übertragen. Die Erfinder meinen, ihre Methode führe schneller zum Ziele, wirke schonender auf Mutter und Kind als das gewöhnliche Verfahren, und sie setze auch den minder gewandten Geburtshelfer in die angenehme Lage, mit sicherem Erfolge und großer Bequemlichkeit seines Amtes zu walten; ja sie gestatte die Exerese auch in jenen Fällen von bedeutenden Beckenverengerungen, wo bisher zu anderen Gewaltmitteln gegriffen werden mußte.

Die Componenten der Apparate sind: Eine Geburtszange, eine Spange, die an einem festen Punkte am Körper der Kreifenden angebracht wird, und einer Schraube nebst Schnur, welche den constant wirkenden Zug ausüben.

Chaffagny's Apparat ist der ältere und möge daher zuerst besprochen werden. Die Geburtszange hat nicht gekreuzte, sondern parallele Arme, welche statt dem Schlosse durch einen Querstab vereinigt werden, und an den Handhaben eine Fixirschraube tragen. Die Krümmung und der Bau der Kopftheile der Zange sind denen gewöhnlicher, gefensterter Geburtszangen gleich. Die Stützstange ist ziemlich lang, hat gepolsterte Enden und trägt am Mittelpunkte eine gerade und rechtwinkelig, nach rückwärts abgehende Schraube, an der durch eine Handwelle ein kleiner Cylinder hinauf und herunter bewegt werden kann welcher centralwärts einen Haken aufsitzen hat. Diese Stützstange wird der Kreifenden in der Geburtslage an den oberen Epiphyfen beider Unterschenkel knapp unter der Patella angelegt; die Kniee bilden sonach bei Chaffagny die festen Punkte, welche die Traktion auszuhalten haben. Der Zug selbst wird durch eine Schnur bewerkstelligt, welche einerseits um beide Fenster der Geburtszange geschlungen, und anderseits am Haken des Schraubencylinders festgemacht werden. Die Schnüre müssen so hoch oben eingreifen, denn hätten sie am Ende der Handhaben ihren Angriffspunkt, so würde trotz der parallelen Arme der Kindeschädel gequetscht werden können.

Rouffel hat eine gewöhnliche, gefensterter Geburtszange mit gekreuzten Branchen und eine Stützstange, welche dem Gefäße der Kreifenden angepaßt wird, und statt der langen Schraube eine kleine Schraubwelle mit Sperrvorrichtung trägt. Auch hier wird die Schnur um die Zangenfenster herumgelegt und an der Welle befestigt. Eine kleine Dynamometer-Vorrichtung gibt auch von der jeweilig angewandten Zugkraft genaue Kunde, ist aber insofern überflüssig, als die Größe der Zugkraft ja nicht früher bestimmbar ist. Bessere Auskunft gibt jedenfalls die Welle oder Schraube nach der Kraft, mit der sie bewegt werden kann. So wie fast allgemein in der Chirurgie gibt auch hier das Gefühl des Operateurs den besten Dynamoter ab.

Der wesentliche Unterschied beider Apparate ist demnach die Verschiedenheit der Stütz- oder Angriffspunkte der Kraft; Chaffagny hat die Kniee, Rouffel die Sitzknorren dazu gewählt. Offenbar sind letztere stabiler als erstere, deren Stellung durch jede Bewegung der Kreifenden geändert werden kann. Ist der Apparat angelegt, so soll man ohne Rücksicht auf Wehen oder Wehenpausen die Schraube wirken lassen, bis der Widerstand groß wird. Nur wird pausirt bis der in der Bewegung der Schraube gefühlte Widerstand sich verringert hat, worauf neuerdings bis zur Erreichung des früheren Widerstandes fortgeschraubt wird,

So wird nun bis zum Durchschneiden des Kopfes aus den Schamtheilen fortgefahren. Mögen die Geburtshelfer vom Fach über den Werth der Traction continuëlle ein Urtheil sprechen.

Kephalotribe fanden wir auch reichlich vertreten und kamen die von Braun, Dubois, Depaul, Valéte de Lyon u. A. m. zur Ausstellung, ferner der Kranioklaste von Simpson (England), der Transforateur von Hubert de Louvan (Frankreich), der Braun'sche Haken und der Embryotome und der Couteau embryotome von Jacquemier (Frankreich).

Von Forceps scie fanden wir zwei Exemplare, den einfachen von van Huvel und den doppelten von Collin.

Das Instrument von van Huvel stellt einen gefensternten Forceps dar. An der Innenfläche des einen Fensterbalkens jedes Zangenarmes läuft eine Hohlrinne, welche eine Kettenfäse nebst einem Conductor aufnimmt. Bei geschlossenen Armen geht die Kettenfäse an einem Conductor längs der Rinne des Fensterbalkens eines Zangenarmes hinauf, tritt dann aus der Rinne heraus, setzt quer über den Innenraum des Forceps zum anderen Zangenarme hinüber und läuft hier angelangt, im zweiten Conductor längs der Hohlrinne des Fensterbalkens dieses zweiten Zangenarmes wieder herab. An den Aufsenenden hat die Kettenfäse je einen kleinen Querbalken als Handhabe. Bei der Anwendung geht die Wirkung der Kettenfäse von unten nach oben, das heißt, vom Schlosse zur Abrundung der Zangenbranchen, und ist ihre Bewegung eine doppelte, einmal quer von einer Branche zur anderen, wodurch sie sägend auf den gefassten Kindeskopf wirkt, und zweitens vertical von unten nach oben, was durch die Conductoren mittelst Schraube erreicht wird. Hiedurch vermag die Säse den Kindeschädel vom Scheitel bis zur Basis nach und nach entzwei zu trennen. Beim Forceps à double scie von Collin — einem Meisterwerke instrumentaler Technik — ist der Mechanismus dem so eben beschriebenen im Ganzen wohl ähnlich, nur sind hier beide Fensterbalken jeder Zangenbranche gehöhlt, und zwei Kettenfäden bewegen sich darin zu gleicher Zeit, und treffen am Ende der Hohlrippen zusammen. Mit diesem Instrumente sägt man demnach vom Kindeschädel ein dreieckiges Stück heraus, dessen Basis dem Scheitel, dessen Spitze dem Schädelgrunde entspricht.

Vom rein instrumentalen Standpunkte wäre noch zu erwähnen, daß van Huvel seine Kettenfäse an der Hinterseite des Schlosses austreten läßt, während Collin beide Säsen an der Vorderseite der Griffe hat, ein Umstand, welcher das Säsen etwas erleichtern dürfte.

Endlich hat Mathieu die Idee der Van Huvel'schen forceps scie mit einem Kephalotribe vereinigt. Die Zangenbranchen sind schmal, nicht gefensternt und stark gehöhlt, die Ränder scharf. Die Kettenfäse bewegt sich in der Mitte der Aushöhlung, und die Handhaben des Forceps sind unten wie alle Kephalotribe mit einer Schraubstock-Winde versehen. Mit diesem Instrumente kann man den Schädel des Kindes entzweifäden und die Hälften gleich zerdrücken und auseinanderdrängen.

Varia.

Transfusion des Blutes. Zur Transfusion defibrinirten Blutes ist außer verschiedenen Glaspritzen von Martin u. A. der durch Luftdruck wirkende Apparat von Belina zu erwähnen. Er besteht aus einem 150 Gramm haltenden Glaszylinder von etwa 5 Centimeter Durchmesser, welcher unten zu einer kielfederdicken offenen Spitze ausgezogen ist, und seitlich knapp unter der Verschlussplatte ein rechtwinkelig abstehendes, kurzes Rohr trägt, welches durch einen Kautschukstoppel verschließbar ist.

In diesen Cylinder wird das defibrinirte Blut eingefüllt. Die Cylinderspitze kommt mit einem Kautschuckschlauche in Verbindung, welcher die zur Einführung in die Vene bestimmte Cannüle trägt. Das Blut wird aus dem Cylinder dadurch

getrieben, daß man durch das obere Rohr, nach Abnahme des Stoppels mittelst eines dafelbst eingepaßten doppelten Kautschukballons Luft eintreibt. Diese sammelt sich zwischen Blut und Verschlussplatte an, und ist sie genügend verdichtet, so treibt sie allmählig das Blut aus dem Cylinder durch den Kautschuckschlauch in die Vene ein. Um den Lufteintritt in die Vene vor dem Beginne der Transfusion zu verhüten, ist die Einatzcannüle troicartähnlich gebaut, und zweifachenklig.

Der axiale Schenkel nimmt den Troicartstachel auf, der stumpfwinklig angeetzte den Kautschuckschlauch des Cilinders. Vor der Ansetzung des Schlauches zieht man den Stachel soweit zurück, bis etwas Blut durch den Schlauchschenkel aus der Vene herausrinnt. Hiedurch wird sämmtliche Luft aus der Cannüle herausgetrieben, zu gleicher Zeit läßt man durch den Schlauch etwas Blutflüssigkeit aus dem Recipienten ausrinnen, unmittelbar bevor man Schlauch und Cannüle mitfammen verbindet. Der Apparat spielt, wie ich mich wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte, vorzüglich, nur habe ich den Stachel des Troicarts durch einen vorne stumpfen Stab ersetzen lassen, da ich es vorziehe, die Eröffnung der Venenwand mit der Scheere vorzunehmen. Noch wäre der Mantelüberzug für den Recipienten zu erwähnen, der die Bestimmung hat, jede Abkühlung des Blutes während der Transfusion zu verhüten. Er wird über den Recipienten gezogen, sobald dieser aus dem Wasserbade genommen wird, und ist an beiden Seiten der Länge nach gespalten, damit man die Vorgänge innerhalb des Recipienten beobachten könne.

Ein leicht zu handhabender Apparat zur Transfusion ist von *Mathieu* angegeben worden. Er besteht aus einem Glasylinder, welcher nach unten spritzenförmig geschlossen ist, und oben einen weiten, mit einer Klappe und Ventilvorrichtung versehenen Trichter trägt. Innerhalb des Cylinders bewegt sich mittelst einer gezähnten Pumpenstange ein genau schließender Stempel. Ein Zahnrad fungirt als Motor. Die Pumpenstange ist ihrer ganzen Länge nach gehöhlt, und verbindet sich am Aufsende mit einem Kautschuckschlauche welcher die Einatzcannüle trägt.

Das defibrirte Blut wird durch den Trichter in den Cylinderraum gebracht, und hierauf, nach Entfernung der Luft mittelst Stempeldruck durch die Pumpenstange in den Kautschuckschlauch und weiter in die Vene getrieben.

Zur Transfusion nicht defibrirten Blutes hat *Dr. Rouffel* aus Genf folgenden neuen Apparat angegeben. Ein kleiner Doppelrecipient aus Metall hat die Bestimmung an die Ellbogen-Beuge des Individuums aufgesetzt zu werden, der das Blut gibt. Er ist der Form nach ähnlich einem ovalen Glassturze und beherbergt in seinem Innern zwei, von einander vollständig getrennte Räume. Der kleinere Innenraum ist cylinderförmig und trägt eine Aderlafs-Lanzette an einem Stabe, welcher aus dem Dache des Recipienten herausragt, und einen Knopf trägt. Der Aderlafs wird im gegebenen Momente durch Herunterdrücken des Knopfes schnepperartig gemacht. Mit dem Innenraume hängen zwei Kautschuckschläuche in Verbindung. Einer trägt am Ende einen Metallring als Beschwerer und soll unter Wasser gestellt werden, wir wollen ihn *a* nennen, der andere *b* erweitert sich in seinem Verlaufe zu einem kleinen Handballon, der als Pumpe dient, ist gegen sein Ende zu durch eine eingeschaltete kurze Glasröhre unterbrochen, und trägt die Einatzcannüle. Der äußere gröfsere Raum, zwischen dem eben beschriebenen und der Recipientenwand gelegen, ist ebenfalls mit einem Kautschukballon in Verbindung, der den Zweck hat, die Luft dafelbst zu verdünnen, wodurch der ganze Apparat in der Ellbogen-Beuge des Blutspenders durch Luftdruck festgehalten wird. Hiezu ist dessen Rand der Form der Ellbogen-Beuge entsprechend, etwas wellenförmig gebaut, abgerundet und trägt zwei kleine Marken, welche mit der Richtung des Verlaufes der blutpendenden Vene gerichtet sein müssen, damit die verborgene Lanzette diese auch mit Sicherheit treffen könne.

Der Gebrauch dieses Apparates ist folgender:

Man preßt den Kautschukballon des Aufsenraumes zusammen, drückt den Recipienten mit Rücksicht auf die Markenrichtung in die Ellbogen-Beuge, und läßt nun den Ballon aus; indem er sich wieder auszudehnen strebt, verdünnt er die

Luft im Außenraume und der Recipient wird durch den äußeren Luftdruck in feiner Lage unverrückbar festgehalten. Da der cylindrische Innenraum mit seinem Rand das gleiche Niveau mit jenem des Recipienten einhält, und somit der Haut der Ellbogen-Beuge knapp und genau anliegt, bleibt dieser von der Luftverdünnung ausgeschlossen. Nun wird die Luft aus diesem Innenraume und dem Kautschuk-schlauche dadurch ausgetrieben, daß mittelst des im Abchlussrohre *b* eingeschalteten Handballons laues Wasser durch die Röhre *a* in den Innenraum und die Röhre *b* eingefogen wird, bis es durch die Einfaßcannüle herausspritzt. Ist somit alle Luft sorgsam ausgetrieben, so drückt man auf den Knopf der Lanzettenstange und macht den Aderlaß. Durch fortgesetztes Pumpen treibt man das Wasser vollends aus, und Blut rückt nach. Rasch wird nun die Einfaßcannüle in die Vene eingebunden, oder auf eine zweite eingebundene Cannüle angefaßt, aus der man im selben Momente die Luft, durch Austretenlassen einiger Tropfen Blutes ebenfalls austreibt. Es wird nun fort und fort gepumpt, bis die Transfusion beendigt ist, und hiedurch nicht defibrirtes Blut von der Vene eines Individuums direct in jene eines zweiten getrieben. Die Menge des transfundirten Blutes wird aus der Anzahl der Zusammendrückungen des Pumpballons gemessen, indem man früher leicht eruiren kann, wie viel Flüssigkeit die einmalige Action der Pumpe austreibt. Damit der Apparat nicht verfaße, muß er ausnehmend genau construirt sein, und namentlich muß die Treibstange der Lanzette luftdicht der Dachöffnung des Recipienten anpassen, damit nicht auf diesem Wege Luft in den Apparat während der Action gelange.

Da der Apparat neu ist, und mir sowohl als Anderen darüber jede Erfahrung abgeht, enthalte ich mich jeder kritischen Beleuchtung, wofür es a priori viele Anhaltspunkte geben dürfte. Rouffel soll damit in zwei Fällen die Transfusion mit glücklichem Erfolge ausgeführt haben.

Moncoq (Frankreich) hat zur directen Transfusion nicht defibrirten Blutes einen Apparat erfunden, welcher einer Klyfopompe nicht unähnlich ist. Man denke sich eine gläserne Klyfopompe mit zwei, mit Klappen versehenen Abflußröhren, an denen mittelst Kautschukschläuchen je eine Troicartcannüle hängt. Eine Cannüle kommt in die Vene des Blutspenders, die zweite nach Austreibung der Luft in die Vene des zu Transfundirenden und die Klyfopompe saugt zuerst das Blut ein und treibt es dann wieder aus.

Instrumente zur Blutstillung. An Pincetten, welche Vorrichtungen besitzen, um den Ligaturfaden über die Pincettenspitze zu schieben und die Fingernägel des Assistenten zu ersetzen, sind mehrere Varianten aufgestellt worden. Doch nihil novi sub sole könnte man bei deren Betrachtung ausrufen, die alten Rüstammer-Pincetten von Förster, Paland, Blömer u. A. erscheinen eben in frischerer Adjustirung und in zierlicherer Form. Neu, doch nicht besonders zweckmäßig und auch gar nicht nothwendig, ist ein Apparat von Collin zur Unterbindung sehr kleiner Arterienäste, die mit der Pincette schwerer isolirt zu fassen sind. Bekanntlich hilft man sich in solchen Fällen dadurch, daß man eben etwas mehr Nachbargewebe mitfaßt und dann den ganzen Kegel unterbindet. Ganz daselbe leistet der Collin'sche Apparat. Ein kleiner, konisch zulaufender Cylinder, einer kleinen konischen Trepankrone nicht unähnlich, birgt einen feinen centrisch verlaufenden Stab, der an seinem Ende zwei divergirende kleine Häkchen aufsitzen hat. Eine Feder drückt den Stab vor und dreht ihn zugleich ein paar Mal um die Axe; vorgelassen schnellt der Stab von selbst zurück. Der Cylinder wird der blutenden Stelle aufgesetzt und nun der Stab vorgedrückt. Er faßt das Gewebe, dreht es um die Axe, und spannt den Kegel durch sein Zurück-schnellen. Ein Ligaturfaden wird nun längs des konischen Cylinders zum Kegel geleitet und letzterer unterbunden.

Aspirateure sind Apparate, welche, wenn auch nicht neu, doch erst in der neueren Zeit in der operativen Chirurgie eine große und früher kaum geahnte Verbreitung gefunden haben. Man wendet sie bekanntlich zu diagnostischen oder

zu therapeutischen Zwecken an. Die Apparate, nach dem Systeme der Pumpen construiert, bestehen im Allgemeinen aus einem feinen Troicart und einem damit verbundenen Pumpwerke. Bei ihrer Anwendung wird der luftverdünnte Raum entweder während der Action selbst nach und nach durch Retraction des Pumpenfengels erzeugt, oder die Luftverdünnung wird schon vor der Action vollends bewerkstelligt. In dieser Verschiedenheit beruhen eben die Varianten der Aspirateure. Wenn auch nicht wesentlich, so ist diese Verschiedenheit für den Chirurgen doch insoferne wichtig, als er mit den Apparaten letzterer Art mit gröfserer Bequemlichkeit operirt, und während der Operation seine Hände und seine Aufmerksamkeit besser verwenden kann als mit dem Ziehen des Stempels.

Apparate erster Art stellen Glaspritzen mit Schliesfhähnen dar, an denen man mit oder ohne Einschaltung von Kautschukröhrchen feine schneidende Troicartcannülen befestigt, die an Stärke des Kalibers und an Länge vielfach variirend, den Stichcannülen der Pravaz'schen Injectionspritzen ähnlich gebaut sind.

Apparate letzter Art sind von Dieulafoy und Potain (Frankreich) ausgedacht worden. Der Unterschied beider ist wesentlich der, dafs bei Dieulafoy die ausgepumpte Flüssigkeit in den Spritzenraum selbst eingefogen wird, wogegen bei Potain der luftverdünnte Raum nicht in der Spritze selbst, sondern in einer dazwischen eingeschalteten Flasche hergestellt wird, und demzufolge die Flüssigkeit auch nur in diese strömt. Die gröfsere Einfachheit und Billigkeit, die leichtere Reinigung und Conservirung des Apparates geben dem Potain'schen Instrumente für die Praxis den Vorzug; Dieulafoy hingegen hat die Priorität der Idee und das unbestreitbare Verdienst dem Aspirationsverfahren Bahn gebrochen zu haben.

Wir wollen die Apparate selbst näher beleuchten. Von Dieulafoy waren drei Varianten ausgestellt:

Der Aspirateur a encoche, das erste und ursprüngliche Instrument. Es besteht aus Stichcannüle, Kautschukrohr und dem Aspirateur: eine Glaspumpe von 45 bis 50 Grammes Inhalt mit zwei Sperrhähnen an den beiden Ausflufsrohren, von denen eines in der Axe, das andere rechtwinkelig zur Axe des Instrumentes steht. Die Pumpfange hat unmittelbar hinter dem Stempel einen Auschnitt (encoche), welcher nach Zurückziehung des Stempels durch eine Drehung nach rechts in einen am Schlufsdeckel der Pumpe befindlichen Vorsprung eingepafst werden kann, wodurch der Stempel am Schlufsdeckel fixirt wird. Beim Gebrauche sperrt man zuerst beide Hähne ab, zieht hierauf den Stempel zurück, und befestigt ihn in der zurückgezogenen Lage auf die früher angedeutete Art. Der Pumpenraum wird dadurch luftverdünnt. Ist nun die Stichcannüle in die Flüssigkeit enthaltende Körperhöhle eingedrungen, so braucht man blofs den Hahn jener Abflufsrohre, mit der die Cannüle verbunden wurde, zu öffnen, um die Flüssigkeit sofort in den Spritzenraum zu bekommen. Ist dieser vollgefüllt, so sperrt man den Hahn wieder ab und öffnet jenen der anderen Abflufsrohre, befreit den Stempel durch Drehen nach links von seiner befestigten Lage, und entleert durch ihn die Flüssigkeit. Nun kann man wie früher den luftverdünnten Raum wieder herstellen und das Auspumpen beliebig fortsetzen. Dafs man mit diesem Apparate nach dem Auspumpen ohne jede Unterbrechung auch Flüssigkeiten in die entleerte Höhle einspritzen und wieder einpumpen könne, ist wohl klar.

Aspirateur a crémaillère unterscheidet sich vom früheren durch seine Gröfse, indem der Pumpenraum 150 Gramm Flüssigkeit zu fassen vermag. Die gezähnte Pumpenfange wird nicht unmittelbar durch die Hand, sondern durch ein Zahnrad mittelst eines Schlüssels, ähnlich wie bei einer Klyfopompe bewegt, und die Fixirung des Stempels an jedem beliebigen Punkte durch einen Stift befohrt. Die Pumpe ist in etwas schiefer Stellung an ein hölzernes Postament befestigt, wodurch das Halten des Instrumentes während der Operation vermieden wird.

Double aspirateur. Dieser Apparat stellt zwei senkrecht neben einander stehende Aspirateure a crémaillère dar, die an einer festen Unterlage so nahe neben einander befestigt sind, daß ein Zahnrad beide Pumpstangen in Bewegung setzen kann. Dieses Bewegen der Pumpstangen erfolgt in entgegengesetztem Sinne, insofern als beim Drehen des Zahnrades gleichzeitig eine Pumpstange hinauf und die zweite hinunter bewegt wird. Hiedurch saugt die eine Pumpe, während die andere gleichzeitig die früher aufgefangene Flüssigkeit austreibt. Vier Klappen vermitteln den richtigen Gang dieses pneumatischen Apparates. Hähne und Fixirfist fehlen natürlich an den Pumpen, dagegen ist die Stichcannüle mit einem Schließhahne versehen. Mit diesem Apparate erleidet das Auspumpen keine Unterbrechung, was bei den zwei früher erwähnten Modellen stets der Fall sein muß, nur wäre er kaum in die Gruppe jener Apparate zu zählen, bei denen das Vacuum vor der Operation bewerkstelligt wird, sondern gehört mehr in die erste Gruppe, bei denen das Vacuum während der Operation erzeugt wird.

Der Aspirateur von *Potain* besteht aus einer beliebigen Flasche, die mit einem genau und gut passenden Kautschuktopfel verschlossen wird. Eine Metallröhre durchbohrt den Stoppel und theilt sich außerhalb des letzteren in zwei Arme, die mit Hähnen versehen sind. Ein Arm verbindet sich mittelst eines Kautschukschlauches mit einem feinen Stacheltroicart, der andere ebenfalls mittelst eines Kautschukrohres mit einer Pumpe. Bei geöffnetem Pumpenhahne wird zuerst die Luft aus der Flasche gepumpt und in diese strömt die Flüssigkeit sobald der Troicarhahn geöffnet wird. Die Menge der ohne Unterbrechung der Operation zu entleerenden Flüssigkeit variiert nach dem Inhaltsquocienten der gewählten Flasche, weshalb auch dieser Aspirateur zum Unterschiede des *Dieulafoy'schen* Aspirateur a vide variable genannt wird. Die Vorzüge des *Potain'schen* Aspirateur haben wir schon erwähnt, sein Nachtheil im Vergleich zu *Dieulafoy* liegt darin, daß man damit wohl auspumpen, aber nicht zugleich auch einspritzen kann.

Modificationen dieser Aspirateure namentlich des *Dieulafoy'schen* Aspirateur à encoche sind vielfach vorgenommen worden, ebenso eine des *Potain'schen* von *Chwat*, ob mit Nutzen bleibt sehr in Frage, deshalb glaube ich auch alle diese Varianten mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, denn das Princip bleibt sich doch bei allen gleich.

Aquapunctur nennt man ein Verfahren, welches darin besteht, mittelst eines kräftig getriebenen haardünnen Wasserstrahles die Haut punktförmig zu durchlöchern. Der Zweck ist die Hervorbringung eines Reizes, und findet es Anwendung bei Neuralgien, Paresen, kurz bei Leiden, bei denen eine stärkere sogenannte Revulsion der Haut gewünscht wird. Der von *Mathieu* construirte Apparat besteht aus einer Druckpumpe mit langer Hebelstange, welche das Wasser unter ungeheurerem Drucke in ein langes und dünnes Zinnrohr treibt, das gleich einem Schlauche bewegt werden kann und welches mit einer oder zwei haarfeinen Oeffnungen endigt. Neuerer Zeit hat *Mathieu* den Apparat insofern modificirt, als er statt der einfachen eine Doppelpumpe angebracht hat, welche durch eine einzige Hebelstange bewegt wird.

Mundspiegel. Das große Arsenal von Apparaten zur gewaltfamen Eröffnung der Mundhöhle wurde durch ein neues Instrument bereichert, welches seiner Construction und leichten Handhabung wegen Erwähnung verdient. Es besteht aus zwei nach vorne zu sehr dünn endenden, horizontal stehenden Metallspateln, von denen im Ruhezustande die eine um einige Linien hinter der anderen zurücksteht. Das einfache, wie gesagt, vorne sehr dünne Blatt wird bei der Anwendung langsam und allmählig zwischen den geschlossenen Zahnreihen geschoben. Drückt man nun die zwei senkrecht abstehenden Handhaben des Instrumentes zusammen, so wird zuerst das rückstehende Blatt bis zum Niveau des zuerst eingedrungenen nachgeschoben, und hierauf erst entfernen sich beide parallel von einander. Die Gewalt, die man anzuwenden vermag, ist eine beträchtliche und die

Einführung ist ziemlich leicht. Der Nachtheil des ingenüös erdachten Apparates mag aber wohl darin bestehen, daß er die Schneidezähne als Angriffspunkt der Kraft nimmt und diese hiedurch leicht Schaden nehmen können. Auch bedarf es damit einer größeren Kraftentfaltung, als wenn man den Angriffspunkt näher dem Winkel des Unterkiefers verlegt.

Tonfillotome. Zur blutigen Abtragung hypertrophirter Mandeln finden wir mehrere Varietäten von guillotineartig wirkenden Instrumenten. Außer den bekannten Apparaten von Fahnenstock, Charrière und Mathieu und deren Modificationen, hat Nyrop (Dänemark) zwei neuere Varietäten ausgestellt, und zwar: Ein Charrière'sches Modell, wobei statt der Gabel zwei von der Seite eingreifende Doppelhaken angebracht sind. Statt demnach die abzutragende Tonsille aufzupieksen, wird dieselbe unmittelbar vor der Abtragung wie durch eine Mufeu'sche Hakenzange von beiden Seiten her gefaßt. Eine zweite Variante ist der Tonfillotom von Morell Machensis aus London. Das Instrument, ähnlich der alten Guillotine zur Abschneidung der Uvula, besteht aus einer breiten, vorne oval gefensterter Metallplatte, bestimmt, die Tonsille aufzunehmen. In den falzartig eingekerbten Rändern der Platte spielt ein gleich breites, vorne scharf geschliffenes Messer, über welchem noch eine Gabel zum Fassen und Vorziehen der Mandel verschiebbar angebracht ist. Mit diesem Apparate wird demnach die Tonsille von vor- nach rückwärts durchtrennt, während die übrigen Instrumente diefs durch die entgegengesetzte Bewegung vollführen. Ein besonderer Vortheil ist diesem Instrumente nicht abzusehen.

Zur Stillung der Haemorrhagie nach vollführter Operation hat Ricord (Frankreich) einen Compréffeur des amygdales construiren lassen, nach der Idee des Signoroni'schen Tourniquets. Zwei auf langen und mäfsig gekrümmten Stäben befestigte Metallpelotten bilden die Componenten des Apparates. Die kleinere Pelotte wird intrabuccal auf die blutende Tonsille angepaßt, die gröfsere zweite Pelotte findet außen am Halse ihren Angriffspunkt. Verbindet man nun die Tragstäbe miteinander und läßt die an letztere angebrachte Schraube wirken, so ist man im Stande, die Pelotten beliebig zu nähern und hiedurch die Compression auszuführen.

Oesophagusinstrumente. Zur Entfernung fremder Körper aus dem Oesophagus sind zwei neue Zangenmodelle ausgestellt worden, das eine, von Collin, hat das Princip der Mathieu'schen Urethralzange, das zweite, von Mathieu, hat eine Länge von etwa 52 Centimeter und besteht aus einer etwa 20 Centimeter langen Zange, deren etwas gekrümmte Branchen je eine Kettenreihe von vier beweglich miteinander verbundenen schmalen Metallgliedern tragen. Je zwei der acht Kettenglieder sind in ihrer Mitte gekreuzt und artikuliren dafelbst durch eine Schloßvorrichtung. Oeffnet man die Zangengriffe, so divergiren die Kettenglieder scheerenartig mit ihren Enden aus einander, indem sie sich in ihren Kreuzungspunkten bewegen, schließt man sie, so nähern sie sich. Das Ganze erinnert unwillkürlich an jene Soldatenspiele der Kinder, welche das Aufstellen von breiten oder schmalen Colonnen ermöglichen. Die Mathieu'sche Zange ist sehr handfam und ihrer Biegsamkeit wegen leicht in die Schlundröhre einzuführen. Die Branchen (die obersten zwei Gliederketten sind hiezu löffelförmig gehöhlt und abgerundet) fassen mit sehr großer Kraft und halten sicher, da ja der Druck der Hand durch die vielen einzelnen Hebelarme natürlich auch verstärkt werden muß.

Silvestri (Italien) hat ein Instrument zur Entfernung von tief in der Schlundröhre steckenden Fremdkörpern anfertigen lassen, welches er pinzetta esofago-thoracica nennt. Eine bewegliche und entsprechend lange Röhre birgt ein durch Vorfchieben sich öffnendes Zängelchen, welches den Fremdkörper fassen soll. Damit man nicht aber zugleich die Oesophagus-Schleimhaut mitfasse, wird über dem Zängelchen, aber am unteren Ende der Röhre, ein Schwammstück oder ein aufzublasendes Kautschukbeutelchen befestigt und hiemit die Oesophaguswände knapp über dem Fremdkörper auseinandergehalten.

Von Oesophagotomen finden wir ebenfalls zwei Varianten, den Oesophagotom von Maifonneuve, welchem die Idee seines Urethrotoms zu Grunde liegt, und jenen von Trélat (Frankreich). Eine Metallsonde, die sich konisch zuspitzt und der Krümmung des Schlundes entsprechend gebaut ist, hat 8 Centimeter vor ihrem Ende eine platte olivenförmige Ausbauchung aufsitzen. Diese soll, nachdem die Spitze der Sonde durch die Stricture gewandert ist, an letzterer sich anstemmen. Vor dieser Ausbauchung, also der Spitze zu, sind zwei schmale Bistouriklingen verborgen, welche im gegebenen Momente durch Drehen eines, der Handhabe aufstehenden Knopfes zum Vorfpringen gebracht werden. Eine kleine Scala zeigt, ähnlich wie beim Dupuytren'schen Cytotome double den Grad, bis zu welchem die Klingen vorfpringen und wird die doppelte Durchschneidung der Stricture im Zurückziehen des montirten Instrumentes bewerkstelligt.

Aehnlich diesem ist der Oesophagotom von Reibard (Frankreich). Die Ausbauchung ist nur näher der Sonden Spitze, und die Klingen springen aus ihr. Er trennt also auch von oben nach unten.

Zur allmähigen Erweiterung von Oesophagustricturen fanden wir, nebst den bekannten, mit Blei gefüllten Sonden, den Rosenkranzdilatator von Troufféau. Das Instrument besteht aus einer Fischbein-Sonde, an deren Ende eine Reihe von drei oder vier immer kleineren Elfenbein-Oliven sicher befestigt ist. Die kleinste Olive gestattet, wenn sie einmal durchgedrungen ist, das Nachfolgen der größeren.

Réophore oesophagien nennt sich ein Instrument, welches dazu dient, um elektrische Ströme auf die Schlundröhre einwirken zu lassen. Es ist ähnlich einer Oesophagusbougie, aus Kautschuk gefertigt, und führt zwei isolirte Kupferdrähte, welche am Ende der Sonde in einen kupfernen Knopf endigen. Man kann diesen Réophore natürlich ebenso gut auch für andere canalförmige Cavitäten benützen.

Nasenpolypen. Zur Erkenntniß und blutigen Entfernung von Nasenpolypen hat Duplay (Frankreich) ein speculum bivalve pour les narines erdacht. Es hat den Mechanismus eines zweiblättrigen Ohrspiegels, nur sind keine Handhaben dabei, sondern das Oeffnen und Schließen erfolgt durch directen Druck auf die Blätter, und wird durch eine Schraube gesichert, auch sind die Blätter etwas länger, breiter und löffelförmig gebaut.

Mit diesem Spiegel kann man Nasenpolypen, die nicht zu weit nach rückwärts implantirt sind, ziemlich deutlich sehen und dieselben mittelst einer Zange entfernen, ohne im Dunklen erst viel suchen zu müssen.

Tiefliegende Polypen entziehen sich natürlich der Einwirkung des Spiegels total.

Zur Entfernung von Nasen-Rachenpolypen finden wir die Clamp scie von Péau, eine zum Fassen des Polypen entsprechend gebaute feste Zange, an deren Branchen eine grobgezahnte Säge durch Auf- und Niederlegen einer Hebelstange zum Spielen gebracht werden kann. Sie soll den Polypen weniger abfägen, als sozuzufagen abbeissen, und hiedurch die Blutung verhindern. Es ist hiemit das Péan'sche Princip des amorcellement auch auf die Nasen-Rachenpolypen angewendet.

Ohrinstrumente. Außer einer Anzahl Varianten in Beleuchtungsapparaten und Instrumenten zur Entfernung von Polypen und Fremdkörpern aus dem äußeren Gehörgange, finden wir einen uns praktisch scheinenden Trepan für das Trommelfell. Es ist bekannt, wie schnell künstlich im Trommelfell gesetzte Oeffnungen verwachsen und wie viel Mühe der Arzt öfter hat, um den zu frühen Verschluss derselben hintanzuhalten. Bonnafont und Mathieu haben ein Instrument erfunden, dessen Bezeichnung den Zweck und die Wirkung deutlich genug erklären: Trepan de la membrane du Tympan laissant un oeillet en aluminium. Das Instrument hat Aehnlichkeit mit dem Augentrepan von Wecker, nur daß er in die Trepanationsöffnung eine kleine Oefse aus Aluminium zurückläßt, welche durch ein dünnes Seidenfädchen zur beliebigen Zeit herausgezogen werden kann. Rein and Son (England) hat Schallcondensatoren für Schwerhörige in allen Varietäten ausgestellt.

Instrumente für Operationen an Knochen.

Abgefehen von den Periostablößern von Ollier, Langenbeck, Verneuil, und den scharfen Löffeln zum Evidement des os von Sédillot, den Meißeln von Laugier Vanzetti etc. fanden wir einen Knochenbohrer neuer Construction, der nach Laugier's Angabe von Mathieu zuerst verfertigt wurde.

Es beruht auf dem Principe der Bewegung durch Ineinandergreifen zweier Zahnräder. An einer festen Handhabe sind zwei gezähnte rechtwinkelig zu einander gestellte Metallräder angebracht; ein in der Axe der Handhabe gelegenes, welches durch eine kleine Welle in Rotation gebracht werden kann, bewegt durch Eingreifen der Zähne ein zweites, gleichfalls gezähntes Rad, welches horizontal am Ende der Handhabe angebracht ist. Dieses letztere nun bewegt den Bohrer. Namentlich zur Anlegung der Knochennaht ist dieses Instrument sehr brauchbar. Laugier hat auch statt des Bohrers eine kleine Trepankronen substituiert, um im Knochen zu beliebigen Zwecken grössere Bohrlöcher anlegen zu können. Collin hat denselben Mechanismus auch für gewöhnliche Trepankronen zur Ausführung gebracht.

An Amputations-Bogenfäden fanden wir mehrere Varianten in Bezug auf die Art und Weise des Spannens, welche aber schon bekannt sein dürften.

Verrenkungen. Zur Einrichtung veralteter Luxationen der grossen Gelenke haben Mathieu und Robert (Frankreich) einen Apparat erfunden, womit der Chirurg im Stande ist ohne jede Kraftanstrengung und mit Vermeidung zahlreicher Assistenzen die Einrenkung vorzunehmen. In den meisten Pariser Hospitälern sind damit erfolgreiche Versuche vorgenommen worden und Verrenkungen, welche zwischen 32 und 120 Tage alt waren, mit Kraftentfaltungen von 90 bis 210 Kilo reponirt worden. Der Apparat setzt sich aus folgenden Theilen zusammen: Aus einer starken, viereckigen, gezähnten Eisenstange, welche an dem einen Ende einen drehbaren gepolsterten Krückenkopf trägt und zur Contraextension dient und aus einer ebenfalls viereckigen, eisernen Scheide, welche die Stange in sich aufnimmt und die Extension bewirken soll. Zu diesem Zwecke hat sie einen breiten Doppelgurt, welcher die einzurenkende Extremität sicher umfaßt und fixirt, ein Zahnrad mit Schneckenfeder und Kurbel und endlich eine Sperrfeder, die in die Zähne der Stange eingreift und sich im gegebenen Momente durch Hebeldruck mit Leichtigkeit öffnen läßt. Am Zahnrad ist zugleich ein Kraftmesser angebracht, das in jedem Momente die durch die Umdrehungen erzielte Zugkraft in Kilo abzulesen gestattet. Bei der Anwendung wird die Krücke der gezähnten Stange an einem festen Punkte des Körpers centralwärts vom luxirten Gelenke angepaßt — also in die Ellbogen-Beuge, Achselhöhle oder Schenkelfalte. resp. Sitzbein, je nachdem die Verrenkung das Ellbogen-, Schulter- oder das Hüftgelenk betrifft — hierauf wird der Fixirgurt am Vorder-Oberarme oder Oberschenkel festgeschnallt und nun die Kurbel in Bewegung gesetzt. Erachtet der Operateur die Extension als genügend, so öffnet er die Sperrfeder, annullirt dadurch sofort die Zuggewalt und ist nun im Stande mit der Extremität zur Vollendung der Einrichtung alle jene rotatorischen oder anderweitigen Bewegungen auszuführen, die er nothwendig glaubt.

Für die Einrichtung von Luxationen im Schulter- oder Hüftgelenke haben Robert und Collin den Krückenkopf durch einen breiten gepolsterten Ring ersetzt, welcher allerdings den Schultergürtel und die Beckenseite besser und fester umgreift und dadurch die Contraextension wirksamer gestaltet, für das Ellbogen-Gelenk jedoch nicht anwendbar ist.

Dieser Apparat bildet jedenfalls einen Ersatz für den bisher üblich gewesenen Flaschenzug.

Für Einrichtung frischer Verrenkung ist bekanntlich von Dr. Anger die Extension mit Kautschukröhren als Ersatz der vielen Gehilfen empfohlen worden.

Collin und Mathieu haben zur Ausübung des nöthigen Zuges eine kleinere Abart der soeben beschriebenen Extensionsmaschine construirt.

Eine Metallscheide, in welcher sich mittelst eines Zahnrades eine gezähnte Stange bewegen kann und eine Hebel-Sperrfeder, welche im Momente den ausgeübten Zug stoppen kann, bilden die Hauptcomponenten des Apparates. Metallscheide sowohl als Stange endigen mit je einem Haken; ersterer dient zur Befestigung der Kautschukröhren, letzterer zur Fixirung an irgend einem festen Punkte der Außenwelt. Als Ersatz des Kautschuks hat Mathieu eine doppelte Spiralfeder-Vorrichtung (*deux réforts à boudin*) construirt.

Dem Apparate kann zur Messung der angewandten Kraft auch ein Dynamometer eingeschaltet werden.

Die *Charrière'sche* Zange zur Reduktion von Fingerluxation ist auch neuerer Zeit zweckmäßig verändert worden. Bekanntlich hatten in der ursprünglichen Zange die Branchen die Form von großen zweizackigen Gabeln, deren Fenster durch straff gespannten, starken Gurtenstoff und Korkholzscheiben ausgefüllt waren. Der Gurtenstoff umgab scheidenartig jede Gabel. Der verrenkte Finger wurde von den zwei Coulißen erfaßt und gehalten. Bei längerem Gebrauche dehnt sich aber der Stoff und die Zange wird unbrauchbar. Hierauf modificirte man das Instrument. Man befestigte an der Gabel je einen breiten Lederstreifen; beide kreuzten sich gegenseitig, und bildeten eine Doppelschlinge. Durch Schließen der Handgriffe wurde diese verengert und faßte den dazwischengelegten Finger mit größerer Kraft und Sicherheit. In neuester Zeit wurde endlich eine dritte Modification erfunden. Die eine der ziemlich schmalen Branchen ist massiv, die zweite gefenestert. Eine einfache, breite Lederschlinge läuft durch das Fenster der letzteren und ist am Rücktheile der massiven Branche festgemacht. Die Verkleinerung der Schlinge geschieht ebenfalls durch Schließen der Handgriffe, wodurch die Branchen zur Divergenz gebracht werden. Eine Sperrvorrichtung sichert vollends den Schluß.

Zur Behandlung von Knochenbrüchen hat *Mulatier-Silvent* (Frankreich) *Bonnet'sche* Drahthofen und Drahtschienen verschiedener Form ausgefeilt; schon mit Gyps bestreute Gacebinden, die in Blechbüchsen verpackt, namentlich im Felde, zur raschen Anlegung von Gypsverbänden sehr praktisch sein sollen. fahen wir in der deutschen Abtheilung bei *Schorer* aus Lübeck. Wir können dieser Idee durchaus nicht das Wort reden, da bekanntermaßen der Gyps, wenn noch so luftdicht verpackt, dennoch in relativ kurzer Zeit alle jene Eigenschaften verliert, welche ihn zu Verbänden geeignet machen.

In der russischen Abtheilung dagegen fanden wir etwas viel Praktischeres, nämlich einen sehr einfachen, hölzernen Apparat, um Binden mit großer Raschheit durch Gypspulver zu ziehen und aufzurollen.

Apparate zur Zimmergymnastik hat *Paz* (Frankreich) ausgestellt. Etwas Compendiöseres, Praktischeres und Eleganteres läßt sich kaum denken. Auch Amerika hat ähnliche Apparate, jedoch in viel einfacherer Form zur Anschauung gebracht.

Krankenstühle zum Schieben oder Selbstrollen fanden wir in vorzüglichen Exemplaren bei *Ward* (England), *Lipowsky* und *Tischer* aus Heidelberg.

Ein Krankenbett, welches ohne Verrücken des Kranken das Reichen des Leibstuhles gestattet, und welches auch das Aufliegen der Kreuzgegend erschweren dürfte, fanden wir in der dänischen Abtheilung bei *Hansen*. Es ist ungemein einfach construirt, so daß es von Jedermann auf den ersten Blick bedient werden kann, und ist auch, was wir als Hauptpointe aufstellen, in Folge seiner Einfachheit leicht herstellbar und sehr billig. Krankenhäusern und Privat-Heilanstalten möge es warm empfohlen sein. Ein ähnliches Bild fanden wir auch in der deutschen Abtheilung, ausgestellt von *Gnant* (Württemberg).

Sehr zweckmäßigen Operationstischen und Geburtsseffeln begegneten wir in der französischen, deutschen, italienischen (Cavalli, tragbares Geburtsbett) und österreichischen Abtheilung. Als den bestmontirten und praktischsten Operationstisch möchten wir den von Paz bezeichnen.

Grouffin (Frankreich) stellte eine mit dem Wachsthum des Kindes verlängerbare Kinderwiege aus. Kinderwagen fanden wir bei Mathieu u. A. Sitzbäder mit elastischem Sitz, Frauenbidets mit Scheidenrohr und Klyfopompevorrichtung, Zimmerdouchen verschiedenster Form begrüßten wir als Fortschritt der Körperhygiene; bemerkenswerth war uns ferner ein sehr zweckmäßiger, wenn auch etwas complicirter und daher schwer zu bedienender Apparat zu Zimmerdampfbädern für den ganzen Körper, den Charles (Frankreich) ausgestellt hat. Dampfbäder für einzelne Körperregionen, untere oder obere Extremitäten, sehr einfacher Construction, hat Rasmussen (Dänemark) construirt.

Endlich sahen wir vom greifen Charrière eine ganze Ausstellung von sehr praktischen und sinnreich erdachten Apparaten zur Rettung von Menschenleben in Feuers- und Wassergefahr. Rettungskästen mit den verschiedensten Instrumenten zum Oeffnen des Mundes (Labordette's Kehlkopf-Spiegel, Schlundfonden, Instrumente zur Laryngotomie, Medicamente etc.); ferner äußerst compendiöse Strickleitern, Fixirhaken und andere Utenfilien, für deren ausgezeichnete Verwendbarkeit uns schon der Name des Ausstellers die beste Bürgschaft gibt.

Bandagen.

Bruchbänder. Von Nabel-Bruchbändern sind zwei sehr zweckmäßige Neuerungen ausgestellt worden. Die eine von Dolbeau (Frankreich), die zweite von Rasmussen (Dänemark). Beide haben den Zweck, das Verrücken der Pelotte bei den verschiedenen Körperstellungen zu verhindern.

Das Nabel-Bruchband von Dolbeau. Die Pelotte trägt eine langgestreckte (18 Centimeter lange), horizontale, sehr elastische und doch feste Metallfeder, an deren Enden zwei Kautschukrohre angebracht sind, welche auf dem Rücken des Bruchkranken zusammengebunden werden. Die Elasticität der Metallfeder drückt die Pelotte an die Bruchpforte und das elastische Kautschukrohr hält die Bandage unverrückt, da daselbe bei jeder Stellung und Bewegung des Körpers knapp angefließt bleibt.

Das Nabel-Bruchband von Rasmussen ist etwas schwerer zu beschreiben. Man denke sich drei halbkreisförmig gekrümmte, stark federnde, etwa 15 Centimeter lange und 2 Centimeter breite Metallspangen in ihren Mittelpunkten derart gegenfeitig verbunden, daß die sechs freien Enden in gleichmäßigen Abständen von einander in einer Ebene zu stehen kommen und einen halbkugelförmigen Raum umfassen. In der allen gemeinschaftlichen Axe steht, der Concavität der Halbkugel entsprechend, die Pelotte. An der convexen Seite ist eine abstehend gekrümmte vierte Metallfeder befestigt, die den Bauchgurt trägt. Es ist klar, daß durch diese Bandage ausgeübte doppelte Federdruck ein ebenso fester als constant wirkender sein muß; auch für die Vermeidung des Verschiebens ist hinlänglich geforgt, indem die sechs Spangenenenden krabbenartig die Nabelgegend umfassen und eine Dislocation kaum erlauben.

An Schenkel- und Leisten-Bruchbändern haben Spillmann (New-Orleans), Salt (England) und Rasmussen ebenfalls Neuerungen angebracht, welche das Tragen der so lästigen Schenkelriemen überflüssig machen. Die Beckenfeder ist ganz dem Umfange des Beckens entsprechend gekrümmt und trägt nicht an ihren Vorderenden die Pelotte, sondern diese wird bei Rasmussen von einer senkrecht nach abwärts stehenden Spange, bei Spillmann von zwei, ein Dreieck bildenden Spangen getragen. Die Beckenfeder fließt sich genau dem Becken an, und da sie von dessen Horizonte nirgends abweicht, wird sie auch bei Bewegungen keine

Verchiebung eingehen, da die Darmbein-Teller und die Trochanteren dies nicht gestatten.

Die erforderliche Stellung der Pelotte wird bei Rasmuffen und Salt durch eine starke Stellerschraube mit Feder, bei Spillmann durch andere mechanische Vorrichtungen erzielt, die sich ohne Beigabe einer Zeichnung nicht gemein verständlich beschreiben lassen.

Weiters müssen wir, was Verbände und orthopädische Apparate betrifft noch folgende Neuerungen und Modificationen erwähnen:

Der Extensionsapparat von Taylor (Amerika) für Entzündungen im Hüftgelenke, welcher bei continuirlich fortdauernder Wirkung dem Kranken das Verlassen des Bettes gestattet. Er besteht aus einem festen Beckenringe mit gepolstertem Schenkelgurte. Vom metallenen Beckenringe geht entsprechend der Außenseite der Extremität eine lange, gehöhlte Stahlspange bis etwa zur Mitte des Unterschenkels. In der Höhlung dieser bewegt sich ein starker Metallstab, der unten rechtwinkelig gebogen endet. Durch eine Schraube kann man beliebig den Metallstab in der Scheide der oberen Spange verschieben. Bei der Anwendung wird an der kranken Extremität zuerst mit Heftpflaster-Streifen nach Crosby'scher Art der Zug angebracht, dessen Auslaufbänder am gebogenen Endtheile der unteren Spange befestigt werden. Passt der Beckenring genau und unverrückbar, so braucht man bloß die untere Metallspange in divergirender Richtung von der oberen zu schrauben, um eine beliebig starke constante Extension auszuüben.

Streckapparate für Kniegelenks-Contracturen waren in vielfachen Varietäten vertreten. Da die älteren Apparate mit Lagerbret, welche den Kranken zur constanten Bettruhe in der Rückenlage verdammen, kaum mehr in Gebrauch kommen, bestehen die neueren Apparate aus einem Oberschenkel- und einem Unterschenkel-Stücke und wird die Streckkraft an der Verbindung beider angebracht. Die Verschiedenheiten beruhen nun in den Varianten, wie diese vermittelt wird. Wir haben deren drei notirt, und zwar: a) die Streckung wird durch die Hände des Operateurs bewerkstelligt und der Apparat hat nur den Zweck, die gewonnene Besserung zu erhalten; b) die Streckung erfolgt durch Schraubendruck, der seitlich oder rückwärts eingreift; c) die Streckung erfolgt durch elastischen Zug. Zu diesem Zwecke haben beide oberen und unteren Seitenflächen, einige Centimeter von ihrer gegenseitigen Verbindung, zwei lothrecht nach aufwärts strebende Metallbälkchen von etwa 6 Centimeter Höhe. Die Enden der Bälkchen, die bei der Anlegung des Apparates in der pathognomonischen Stellung der Extremität entsprechend dem Beugungswinkel divergiren, werden durch dünne, mehrreihige Kautschukröhrchen verbunden, die angespannt, nach und nach die Convergenz der Bälkchen und sonach die Streckung vermitteln.

Zu weit würde es führen, wollten wir alle Apparate für Klumpfuß, Spitzfuß etc. beschreiben, die von Collin, Nyrop, Rasmuffen, Windler, Walter, Schlecht u. a. m. ausgestellt wurden.

An Miedern für Wirbelsäule-Krankheiten konnten wir folgende verschiedene Typen unterscheiden.

Stützmi eder. Geschlossene, Becken und Thorax umfassende Mieder mit eingelegten oder aufsen aufliegenden Stahlschienen, mit ringförmiger Beckenstütze und Achselgürtel.

Offene Mieder mit ringförmiger oder gebrochener Beckenstütze und Achselkrücken.

Geschlossene, der Rückenform genau abmodellirte Miederkräuffe aus gepresstem, siebartig durchlöcherter Leder (Collin und Mathieu), die nach Gypsabdrücken geformt werden. Aehnliche Kräuffe in entsprechender Form werden auch zur Immobilisirung erkrankter Gelenke an den Extremitäten verwendet, ferner auch bei Caries vertebrarum colli cravattenartig zum Tragen des Kopfes.

Streckmieder. Geschlossene Mieder mit ganzer Beckenstütze, Achselgürtel und einfachen oder doppelten, glatten oder pelottirten Gurtenzügen, welche

entweder an der Innenseite der Mieder angebracht sind oder an dessen Aussenseite verlaufen.

Offene Mieder mit ganzer oder gebrochener Beckenstütze, Achselkrücken und breiten, absteigend gekrümmten, stark federnden Stahlbändern, welche vom Rückenstabe ausgehen und die der Convexität der skoliotischen Krümmung entsprechende Thoraxseite umklammern sollen. (Nyrop.)

Offene Mieder mit ganzer Beckenstütze, Achselkrücken, beweglichem Rückenstabe und Gummifchnür-Zug. (Collin.)

Offene Mieder mit verschiebbaren Becken- und Achselhöhlen-Stützen. Das Mieder wird der pathognomonischen Lage entsprechend angelegt und die allgemeine Geraderichtung durch Schraubenwirkung erzielt. (Schlecht.)

Offene und geschlossene Mieder mit Zügen oder Metallplatten, die durch Schraubenvorrichtung geregelt werden.

Offene Mieder mit gebrochener Beckenstütze, doppeltem Rückenstab, der bis zur Halswirbel-Säule reicht, keine Achselkrücken, sondern Ledergurten, die tornisterartig die Schultern umfassen. Der Zug wird durch Metallplatten ausgeübt, die den Thorax seitlich umfassen. Die Metallplatten sind mit Spangen verbunden, welche die Rückenstäbe kreuzen und allhier mit Zähnen eingreifen (à cremaillère). Natürlich muß dabei die Krümmung früher durch die Hände des Operateurs möglichst ausgeglichen werden, worauf erst die Metallplatten anzupassen sind. Für Kyphosen oder Lordosen sind die Rückenstäbe entsprechend der Verkrümmung gebrochen und allhier mit Stellerschrauben versehen. (Taylor.)

Apparate zur Behandlung des Schiefhalses, bei denen durch Schrauben in jeder Richtung auf den Kopf eingewirkt werden kann und die in technischer Beziehung das größte Lob verdienen, haben Collin und Mathieu ausgestellt.

Erwähnenswerth ist endlich noch ein Apparat, welcher die Brauchbarkeit des Vorderarmes und der Hand bei schlotteriger Verbindung nach Resection im Ellbogen-Gelenke vermittelt. Collin erzielte dies durch Compression des zweiköpfigen Armmuskels mittelst einer Platte von geprefstem Leder, die durch eine Schraube stellbar ist.

Künstliche Gliedmaßen kamen sehr zahlreich zur Ausstellung und haben sich diesbetreffs England (Gray), Frankreich, Italien, Schweiz (Weber-Moos), Deutschland und Oesterreich hervorragend betheiliget. Das Materiale, woraus die künstlichen oberen oder unteren Gliedmaßen gefertigt, waren Holz, Leder und Hartgummi. Die Bewegung der Gelenke wurde durch Kautschukfränge oder Darmfäden vermittelt. Das Gewicht wurde auf das allgeringste reducirt, so daß Obersehenkel-Piecen im Ganzen drei Pfund wogen. Einen neuen Mechanismus in der Imitation der Sprunggelenks-Bewegung bei künstlichen Beinen hat Weber-Moos erdacht. Ich konnte darüber nur so viel erfahren — es wird eben geheim gehalten — daß es in einer geschickten Combination zweier Kautschukcylinder mit einem höchst einfach construirten Kettengelenke besteht.

Instrumente für Anthropologie. Instrumentenmacher L. Mathieu aus Paris hatte eine große Anzahl diesbezüglicher Apparate ausgestellt. Es dürfte wohl die vollständigste Sammlung sein, die bis jetzt existirt. Ich werde im Folgenden bloß die Namen und die Verwendung der interessanteren Apparate anführen, denn detaillirtere Beschreibung würde zu viel Raum in Anspruch nehmen.

Le goniomètre facial von Broca. Zur Messung des Gesichtswinkels.

L'équerre flexible auriculaire von Broca. Winkelmaß zur Bestimmung der Interauricular-Linie.

Le profilomètre von Sauvage. Modificirt.

L'anthropomètre. Zur Höhenbestimmung jeglichen Körperteiles.

Le compas d'épaisseur mit Millimeter-Theilung, und le compas d'épaisseur micrométrique mit Viertelmillimeter-Theilung.

Le compas glissière. Die Tasten bewegen sich parallel zu einander. Halbmillimeter-Scala

L'endomètre. Zur Bestimmung des intracraniellen Durchmessers ohne Eröffnung des Schädels. Das Instrument wird durch das Hinterhaupt-Loch eingeführt.

Le pachymètre. Zur Bestimmung der Dicke der Knochenwandungen.

L'orbitostat à crémaillère. Zur Bestimmung der Sehaxen.

Le craniophore de Topinard. Zur richtigen Schädelstellung behufs Mesuration.

Le craniographe et le stéréographe, de Broca. Zwei Apparate zur Zeichnung der Schädelcontouren in geometrischer Projection.

L'endographe de Broca. Zur Zeichnung der intracraniellen Contouren ohne Eröffnung des Schädels.

Le céphalomètre d'Autelme.

Le goniomètre de Jacquart.

Le goniomètre facial de Broca.

Le goniomètre pariétal de Quatrefages.

Le goniomètre occipital à arc.

Le goniomètre occipital rectangulaire.

Le goniomètre auriculaire.

Le rhinomètre. Zur Bestimmung der Höhe der Nasenhöhlen.

Le crochet sphénoïdal et la sonde optique. Zur Bestimmung des Virchow'schen Keilbein-Winkels ohne Scheiteleröffnung.

Le cranoscop de Broca, der durch das Hinterhaupt-Loch eingeführt wird. Nebstdem fanden sich noch Instrumente von Charles Bell, Pierre Camper, Leach, Barclay, Morton, Burk, Mantegazza u. A.

Zahn-Heilkunde.

Künstliche Zähne und Gebisse von vorzüglichem Materiale und exquisiter Schönheit hatten Amerika (S. White, H. Justi und Allen) und England (Ash) ausgestellt. Die französischen Zähne (Devillemur) hingegen sind untergeordnet an Qualität, dafür aber viel billiger im Preise, sie differiren durch ihre faturirtere Farbe. In der amerikanischen Abtheilung waren sowohl die gewöhnlichen Stützähne als auch Wurzelähne zu sehen; die Letzteren für Gebisse aus continuous gum, einer porzellanähnlichen Masse, welche die Farbe und das Aussehen des Zahnfleisches täuschend imitirt. Neu, aber von sehr geringem praktischem Werthe sind die Piéçen mit Zähnen unregelmäßiger Stellung, und Piéçen mit künstlichen Zähnen, welche der größeren Täuschung wegen Goldplomben tragen (White, Justi, Allen).

Berghammer (Oesterreich) hatte Gebisse zur Anschauung gebracht welche, obwohl aus continuous gum gefertigt, dennoch Gaumenplatten aus Vulcanit tragen. Bisher wurden, wie bekannt, die Zahnfleisch-Zähne stets mit Metallplatten — gewöhnlich Platin — verbunden. Der Ersatz dieser Metallplatten durch Vulcanit, welches der schon fertigen Piéce nachträglich aufvulcanisirt wird, ist jedenfalls eine Neuerung, welche das Gebiß etwas weniger schwer machen dürfte.

Gebisse von Celluloid Base als Ersatz des Vulcanits kamen nur vereinzelt zur Anschauung. Der Celluloid ist eigentlich nie recht in der Praxis verwendet worden, weil diese amerikanische Erfindung vor Allem den Nachtheil eines permanenten Kampfergeruches hat. Nebstdem verziehen sich die Platten leicht beim tragen, und ein derartiges Gebiß wird in kurzer Zeit unbrauchbar.

Ebenso unpraktisch und längst verworfen sind die ihrer Leichtigkeit wegen empfohlenen Gebisse aus Aluminium, da das Metall unter der Einwirkung der Mundflüssigkeiten sich sehr leicht zersetzt. Sauer (Berlin) und Berghammer hatten Aluminiumgebisse ausgestellt.

Als Neuerungen an Instrumenten und Behelfen zu Plombirungen glauben wir Nachfolgendes anführen zu müssen:

Stahlplättchen (S. White) als Zwischenlagen, wenn der zu füllende Zahn starke Defecte an seinen Seitenflächen zeigt und der Nachbarzahn noch vorhanden ist. Die fraglichen Plättchen zwischen den Zähnen eingepaßt, ersetzen die fehlende Wand während der Dauer des Plombirens, ermöglichen die rasche und präcise Ausführung deselben und werden nach Beendigung der Plombe wieder entfernt.

Green's Electric Burring Engine (S. White). Unter diesem Namen finden wir zwei Apparate, eine Bohrmaschine und eine Goldplomb-Dichtmaschine, welche beide durch Electricität mit großer Raschheit und Kraft getrieben werden. Die Bohrmaschine, der natürlich eine rotirende Bewegung mitgetheilt wird, ist zur Aufnahme beliebiger Zahnbohrer eingerichtet, kann aber nur für Zahnhöhlen dienen, welche an der Außenfläche der Zähne gelegen sind. Bei seitlichen Höhlen ist das Instrument entweder gar nicht oder nur sehr oberflächlich anwendbar. Die Dichtmaschine hat eine senkrechte stoßende Bewegung, und kann gleichfalls Stopfer beliebiger Form aufnehmen. Ob dieser Apparat besser und zweckdienlicher sei als der bisher gebräuchliche einfache und der automatische Hammer, dies kann wohl nur der Versuch lehren, die Bohrmaschine dürfte jedoch nur in sehr geübten Händen ganz unschädlich sein.

Zahnärztliche Instrumente, als Zangen, Bohrer, Stopfer etc. sämmtlich vernickelt, sind von S. White und Ash vielfach neu und in verbesserter Form ausgestellt worden, insbesondere in der äußeren Ausstattung und großen Auswahl übertreffen sie die der Pariser Ausstellung. Wir heben besonders als neu hervor die Zahnerven-Instrumente von Palmer und Arrington.

Operationsstühle für Zahnärzte fanden wir bei S. White, O. C. White, Ash und in der deutschen Abtheilung. Die amerikanischen Stühle haben die Novität, die Kugelgelenke durch zweckmäßigere Mechanismen ersetzt zu haben. Sie gestatten alle nur immer denkbaren Stellungen und sind sehr leicht und mit geringer Kraftanstrengung stellbar.

Füllmaterialie. Neu ist S. White's Goldpräparat „The globe gold foil“. Benzow aus Stockholm brachte Muster von Metalllegirungen zu Amalgamplomben, deren Werth aus der bloßen Betrachtung nicht entnehmbar ist.

Vulcanisirapparate mit selbstregulirbarem Sicherheitsventil waren von Frieße & Rohr Schneider in Magdeburg und Joung in Stuttgart ausgestellt worden, erstere haben den Apparat mit einer Centralschraube versehen, wodurch die Bedienung des Apparates wohl erleichtert werden mag.

DIE OCULISTISCHEN INSTRUMENTE.

Bericht von

DR. HANS ADLER,

ordinirender Augenarzt des k. k. Krankenhauses Wieden in Wien.

„Die eigenthümliche Beschaffenheit des Auges begünstigt die Anwendung physikalischer Untersuchungsmethoden sowohl für die functionellen, wie für die anatomischen Störungen des lebenden Organs. Die Augen-Heilkunde hat auch wohl eben deshalb, weil sie der wissenschaftlichen Methode die günstigsten Anhaltspunkte darbietet, besonders viele ausgezeichnete Forscher angezogen und sich schnell zu ihrer jetzigen Stellung entwickelt, in der sie den übrigen Zweigen

der Medicin etwa ebenso als leuchtendes Beispiel der Leistungsfähigkeit der echten Methode vorangeht, wie es lange Zeit die Astronomie den übrigen Naturwissenschaften that.“

Die Physik, zur Untersuchung des Auges dienstbar gemacht, förderte in den beiden letzten Decennien einen grossen, bis dahin unbekanntem Instrumentenapparat zu Tage, der heute in der Hand des praktischen Augenarztes bereits zum unentbehrlichen Werkzeuge geworden und stetig in Zunahme begriffen ist.

Die Wichtigkeit dieses Theiles des oculistischen Apparates erhellt aus dem oben citirten Aussprüche des berühmten Physiologen Helmholtz, dem die Augenheilkunde die Begründung der naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethode und die Erfindung der wichtigsten Instrumente verdankt.

Wir erwähnen als hieher gehörig die vielen Modificationen von Augenspiegeln, Ophthalmometern, Tonometern, Augen-Spiegelbildern, ans Auge aufzusetzenden Mikroskopen, Augenloupes, Probebrillen, Photometern, Optometern, Perimetern, Farbenscalen, Sehproben u. f. w.

In diesem Apparatencomplex, dessen Entwicklung mit dem Fortschreiten der Wissenschaft Hand in Hand geht, der auch de facto in den letzten Jahren eine wesentliche Bereicherung erfahren, mußte naturgemäss der Fortschritt gesucht werden, dessen Darstellung wir auf einer Weltausstellung vor Allem erwarten sollten; doch hat uns leider die diesjährige Weltausstellung in dieser Richtung nichts Erwähnenswerthes geboten, indem diese Apparate überhaupt keine oder nur mangelhafte Vertretung fanden.*

Wir müssen uns daher vorzüglich nur mit jener Gruppe ophthalmologischer Instrumente beschäftigen, welche der chirurgisch-technischen Fertigkeit des Augenarztes dienen und von denen in den Ausstellungskästen der chirurgischen Instrumentenfabrikanten Vieles und manches Neue hierorts zu sehen ist.

Bei der ziemlich scharfen Abgrenzung des oculistischen Operationsgebietes, dem kleinen, zarten Bau der erforderlichen Instrumente ist die Vereinigung der nothwendigsten Augeninstrumente in einem Etui auch heutzutage noch möglich; ja wir sahen auch auf dieser Ausstellung häufig Firmen nur durch ein einziges Etui recht gut vertreten.

Ist es für den praktischen Arzt und selbst für den beginnenden Ophthalmologen nun einerseits auch sehr bequem, die wichtigsten technischen Werkzeuge in compendiöser Form sich anschaffen und aufbewahren zu können, so erfordert der Titel: „Augenetui“, um nicht prätenziös zu erscheinen, eine sorgfältige, auf das Verständniß eines sehr gewiegten Fachmannes gegründete Auswahl des wirklich Brauchbaren und Nothwendigen aus der übergrossen Anzahl der existirenden Augeninstrumente.

Kliniken und Specialisten werden sich ihren Apparat nach eigenem Bedürfnisse erweitern können, das „Augenetui“ aber im obigen Sinne, darf, soll es anders den Käufer zu Dank verpflichten, nur vielfach praktisch Bewährtes enthalten.

Der Berichterstatter des k. k. österreichischen Centralcomités der Pariser Weltausstellung 1867 (officieller Ausstellungsbericht I. Lieferung, S. 67) scheint, wie überhaupt von den Augeninstrumenten, unter denen er „Neues nicht findet“, auch von der Einrichtung des „Augenetuis“ nicht sehr erbaut gewesen zu sein.

Uns scheint, dafs in der althergebrachten Zusammenstellung desselben sich dormalen eine gründliche Reform wenigstens anbahne. Eine grosse Masse von nach der Kante gebogenen Scheeren, Doppelhaken, Augenspiessen, namentlich aber jene übergrosse Anzahl verschieden gekrümmter, oft unheimlich breiter Staarnadeln ist verschwunden; dafür finden wir überall Weber's Thränenfack-Messer, Bowman's

* Die Subfellien, deren Einrichtung für den Augenarzt in den letzten Jahren Wichtigkeit gewonnen, werden als einer anderen Abtheilungsgruppe angehörig, in dem entsprechenden Berichte Erwähnung finden müssen.

Sonden und vor Allem das v. Gräfe'sche Schmalmeffer, feine Cystotome und Löffel.

Uns erscheint diese Purganz vom alten Ballaste sehr gefund und vortheilhaft, wir begrüßen diese Thatfache als einen wesentlichen Fortschritt, namentlich insoferne wir darin den glorreichen Sieg der Extractionsmethode gegenüber der Niederlage der Reclinationsmethode auf allen Linien erkennen; speciell berührt uns die allgemeine Anerkennung des schönen Vermächtnisses des unsterblichen Gräfe freudig.

Doch dünkt uns, dafs diese Revolution manchmal zu weit geführt, vorzüglich nach Betrachtung eines sonst sehr gut componirten großen Etuis, in dem wir Gräfe's Schmalmeffer in 10, sage zehn Exemplaren, das ehrwürdige Beer'sche Lappenmeffer überhaupt gar nicht vorfanden.

In dieser Zeit der Gährung, des Kampfes der verschiedensten Extractionsmethoden darf der einzelne Augenarzt selbst zu Nutz und Frommen der Wissenschaft für seine Person verwerfen, was er nurmag; die Herren Instrumentenmacher sollen aber dem „Augenetui“ den Boden der Neutralität wenigstens auf Kriegsdauer zu bewahren trachten und nicht, wie speciell in diesem Falle, durch vor schnelles Abwerfen eines durch viele Decennien nicht grundlos als Souverän anerkannten, verdienstvollen, jedenfalls noch heute verwendbaren Instrumentes einer jüngeren ärztlichen Generation die interessante Gelegenheit benehmen, durch Selbstschauen und Selbstprüfen sich ein eigenes Urtheil zu verschaffen.

Ein Etui war durch den Preis (5000 Francs) auffallend, vielleicht auch durch die sehr hübschen, aber unpraktischen, viereckigen Perlmuttergriffe.

Wir sahen auch auf dieser Ausstellung sogenannte Augeninstrumente, die so kolossal in ihren Massen, so plump in ihrer Mache waren, dafs wir uns unwillkürlich fragen mußten, ob diese Erzeugnisse nicht nach Angabe eines die Augenheilkunde am größeren Säugethiere praktizirenden Thierarztes gefertigt worden.

Diese Erscheinung rührt wohl daher, dafs fast alle chirurgischen Instrumenten- und Bandagenmacher auch Augeninstrumente selbst erzeugen, ein alter Ufus, von dem abgegangen zu sein, so Mancher im Interesse seines eigenen Renommés nicht bereuen wird; es wäre Vielen besser, ohne eigene Mühe die als gut anerkannten Instrumente jenes Collegen in den Verkehr setzen, der aus der Verfertigung von Augeninstrumenten mehr oder weniger eine Specialität gemacht hat.

Dafs das Princip der Arbeitstheilung ein richtiges, dafs die specialistische Eintheilung des Geschäftsbetriebes keine schädliche Maxime, zeigt der Erfolg der drei ersten Wiener Firmen nach jeder Richtung. Die mehr weniger bei jeder derselben hervortretende, specialistische Richtung hat nicht nur jedem einzelnen befriedigende materielle Vortheile, sondern auch die gleiche auszeichnende Beurtheilung der Jury verschafft.

Eine derselben hat wenig exponirt, die zweite es ganz correct unterlassen, oculistische Instrumente überhaupt auszustellen.

Und so restirt eigentlich nur Thürriegel als erwähnenswerth, dessen Fabricate als die schönsten unter den österreichischen, sich durch gute Ausstattung bei relativ billigem Preise hervorthun.

England und Amerika brachten keine, Deutschland relativ nicht viele Augeninstrumente zur Ausstellung.

Reichhaltiger war Italien (vorzüglich durch Lollini), Rußland, Dänemark (durch Nyrop) vertreten.

Der Glanzpunkt unserer Gruppe war in der französischen Abtheilung zu suchen.

Die beiden Pariser Häuser Mathieu und Collin überragen weitaus an Mannigfaltigkeit, Glanz, und Schönheit der ausgestellten oculistischen Instrumente ihre sämtlichen Concurrenten. Die neuen Erscheinungen in dieser

Branche, zu deren detaillirter Beschreibung wir jetzt übergehen wollen, verdanken wir zum größten Theile diesen beiden letztgenannten Firmen.

Von den zur Entfernung der Katarakta dienenden Instrumenten sind erwähnenswerth die von Thürriegel exponirten, die Eduard v. Jäger zur Vollführung des „Hohlfnchnittes,“ seiner neuen Extractionsmethode, erfand. Diefel sind:

Ein Staarmesser, dreieckförmig, dem Beer'schen ähnlich, nur schmaler, Länge 35, Breite $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Millimeter, der stumpfe Rücken legt sich in die Wundwinkel, die er verschließt. Die Flächen des Messers sind cylinderartig gekrümmt, die vordere concav, die hintere convex.

Das Häkchen ist in seinem Halbe rechtwinkelig nach abwärts gebogen; dieser 7 Millimeter lange Theil leicht concav gekrümmt, trägt eine feine, nadel-förmige Spitze.

Die Spatel (am Griffende des vorigen Instrumentes angebracht) deren Halsende leicht aufwärts gebogen, ist $3\frac{1}{2}$ Millimeter hoch und 8 Millimeter breit und hat eine vordere schwach concav ausgehöhlte Fläche.

Die Sonde zur Ausleitung des Staares aus Silberdraht, ist nach ihrer flachen Seite unter einem Radius von 8 Millimeter gekrümmt; am anderen Ende des Griffes ist

Ein gewöhnlicher Davielfcher Löffel angebracht.

Die Löffel zur Entfernung der Corticalis sind oval, mäfsig concav, sehr dünn, 4 Millimeter breit, 6 Millimeter lang und zum Halbe senkrecht nach abwärts gestellt.

Nach der Bauart der Instrumente braucht man als ambidexter Operateur; zweierlei Messer, Häkchen, Spatel, Löffel, dagegen nur eine Sonde einen Davielfchen Löffel.

Die Vortheile der Methode sollen sein: Lineare Wunde, Erhaltung des Kammerwassers bis zur Vollendung des Schnittes, leichter Austritt des Staares.

Die Schwierigkeit des Hohlfnchnittes ist das Aufgeben des Druckes auf die Schneide wie beim Lappenschnitt.

Die Pince cystitome von Wecker, eine Irispinzette, deren beide Branchen je einen schneidenden Triangel zur Eröffnung der Vorderkapsel tragen; es soll dieses Instrument die Vortheile der zwei in dem Namen enthaltenen Instrumente vereinen.

Ferner die Pince cystitome von Lorenzo und von Meyer, der eben beschriebenen sehr ähnlich.

Der häufigeren Ausführung und der wachsenden Anzahl der Indicationen zur Ausführung der Iridectomie entsprechen die stets erneuerten Versuche zur Verbesserung der hiezu benötigten Instrumente. Wir finden:

Lanzen von Warlombont nach Art der Weber'schen Extractions-messer gekrümmt, von verschiedener Breite (2, 3, 4 und 5 Millimeter).

Hierher ist auch das Gräfe'sche Schmalmesser zu zählen, das in verkürzter Form von manchen Operateuren mit Vorliebe verwendet wird, namentlich wo man bei enger Vorkammer ein breites Colobom anstrebt.

Scherk liefs ein Schmalmesser construiren, welches 6 Linien lang, somit eigentlich die Spitzenhälfte des Gräfe'schen Messers ist. Das Messerchen setzt sich in einen platten, 8 Linien langen Stiel fort, der mit ihm etwa einen rechten Winkel bildet, dann wieder horizontal abgebogen unmittelbar in ein der Klinge paralleles Heft sich fortsetzt. Mit dieser Modification ist es leichter Hindernisse, welche vorspringende Orbitalränder oder Nasenwurzel machen, zu überwinden. Man bedarf, um von und gegen sich schneiden zu können, zweierlei Messerchen.

Von Irispinzetten fanden wir eine übergroße Anzahl, unter den verschiedensten Winkeln abgebogene, mit Häkchen und Riffen an der Spitze oder der Kante versehene oder ohne solche. Bei der so häufig entstehenden

Schwierigkeit, Exsudatschwarten etc. zu entfernen, wird eine gröfsere Auswahl von Pinzetten dem Praktiker von Nutzen sein können; da wir nicht in der Lage waren, den jedesmaligen Erfinder der Modificationen zu eruiren, viele derselben auch sehr geringfügig, entfällt hier deren detaillirte Beschreibung.

Sehr erwähnenswerth erscheint uns dagegen die schon mehrseitig verwendete Irispinzette von Liebreich, die (wie der Erfinder sagt) mit Benützung eines neuen, bis jetzt in der Chirurgie noch nicht in Verwendung gekommenen mechanischen Principes construirt ist:

„Die Branchen der Pinzette drehen sich, ohne sich von einander zu entfernen, um eine Längsaxe, einen Draht, der in der Mitte des Instrumentes angebracht ist.“ Die Haken derselben, befinden sich am convexen Rande der Branchen an deren Ende. Das schreibfederartig gehaltene Instrument kann leicht mit drei Fingern dirigirt und auch durch eine sehr kleine Cornealwunde eingeführt werden, da der in der Wunde eingeführte Theil fast vollkommen geschlossen bleibt. Das Instrument braucht nicht, wie alle anderen Irispinzetten radial eingeführt zu werden.

Es eignet sich auch zur Extraction von Kapselstaaren, zur Corelyse und Iridodese.

Zwei Formen sind hievon im Gebrauche, eine gewöhnliche und eine mit nach abwärts gerichteten Haken.

Dann die Nadelpinzette von Heymann. Zur Pupillenbildung in starren Membranen modificirte Heymann eine Fischer'sche Pincette, indem er eine Branche um einige Millimeter verlängerte und nadelförmig zuspitzte. Eine solche Nadel kann ohne Verletzung der Wundränder durch jede lineare Wunde eingeführt, die starre Membran mit der verlängerten Branche durchstochen und durch Schluß der Pinzette eine Partie derselben gefast werden.

Von neueren Irischeeren fahen wir:

Die Pince-Ciseaux (Mathieu stellte eine ähnliche schon auf der Pariser Weltausstellung aus) von Wecker modificirt. Im Namen liegt schon die Bedeutung dieses Instrumentes, welches geeignet ist, Scheerenschnitte in der vorderen Augenkammer auszuführen und zugleich die abgechnittene Partie auszuziehen.

Eine Scheere von Dowell, von Collin verbessert, deren Branchen wie die einer „Pinzette“ gebaut sind, selbe können durch den Druck zweier Finger außerordentlich leicht in Thätigkeit gesetzt werden; dieselbe soll zu Operationen hinter der Cornea verwendbar sein.

Endlich eine neue feine Scheere von Liebreich zur Excision der Iris hinter der Cornea.

Von Lidhaltern heben wir unter der großen Anzahl der verschiedensten Modificationen hervor:

Das Ophthalmostat von M Noyes aus zwei Armen bestehend, die durch ein an dem Schläfentheile angebrachtes Schraubengewinde in verschiedene Entfernung gebracht werden können.

Den Lidhalter von Partridge. Ein viereckiger Stab steht mit einem Drahte in fester Verbindung, der das obere Augenlid hält; ein zweiter Draht, der sich mit einer Schraubenvorrichtung an dem Stabe feststellen läßt, fixirt das untere Lid. Für jedes Auge ist ein besonderes Instrument erforderlich.

Ein ähnlicher Lidhalter wurde von Paul Schrötter angegeben.

Auch die Fixationspinzette hat Veränderungen erfahren, davon fanden wir:

Eine „Pinzette mit doppelter Fixation“ von Monoyer. Zur Immobilisirung des Augapfels — den Mittelpunkt als unbeweglich angenommen — bedarf es noch der Fixirung zweier Punkte seiner Oberfläche. Monoyer liefs daher seine Fixationspinzette doppelarmig auslaufen; jede Branche endigt in zwei Arme. Es sei hier erwähnt, dafs Ed. v. Jäger schon früher ein zweiarbiges Fixationsinstrument (das auch in mehreren Etuis vorhanden war) construirt, sowie

dafs Just die Monoyer'sche Pinzette schon wieder verbesserte, insoferne, als er den Abstand der Branchen, der bei Monoyer 13 Millimeter betrug, auf 8 Millimeter reducirte (wir fanden auch solche von 11 und 9 Millimeter vorrätbig); diese letztere Pinzette ist daher auch zum Druck auf den unteren Linfenrand geeignet, was z. B. bei der Weber'schen Extractionsmethode erforderlich.

Ganz neu ist die Anwendung des Trepan's fürs Auge; wir sahen:

Einen Augentrepan von Bowman, einem Sattler-Locheifen ähnlich, hat er eine Hemmung, um verschieden tief eindringen zu können; das Ganze wird durch eine Feder in Bewegung gesetzt und kann leicht durch Daumen und Zeigefinger einer Hand dirigirt werden.

Ferner:

Einen Augentrepan von Wecker, von Mathieu nach Art des künstlichen Blutegels gebaut: auch hier wird die locheifenförmige Krone, deren Durchmesser zwischen 1 bis 5 Millimeter beträgt, durch eine Feder in Bewegung gesetzt. Der schneidende Theil sitzt in einem soliden Aufsatze, der sich genau der Form der Cornea oder Sclera adaptiren kann; so kann man zuerst das Instrument aufsetzen, die zu trepanirende Stelle genau auswählen und dann erst, um zu schneiden die Feder spielen lassen.

Ein Verfahren, wenn auch im Alterthum bereits geübt, so doch von Wecker erst neuerlich wieder bekannt gemacht, hat zum Zwecke, die Hornhaut mit Farbstoffen (namentlich chinesischer Touche) zu färben. Zur Tätowirung verwendete Wecker anfangs eine Tätowirungsnadel, eine breite Staarnadel, mit einer bis an die Spitze gehenden Rinne zur Aufnahme des flüssigen Farbstoffes. Jetzt construirte er hiezu ein eigenes Instrument *pour tatouage*, eine Vereinigung von 4 bis 5 Nadeln, welche gleichzeitig eindringen, nachdem man früher auf die Hornhaut den Farbstoff mittelst feiner Spatule *pour tatouage*, einem eigens geformten, kleinen, silbernen Löffel aufgetragen.

Ferner fanden wir gleichfalls von Wecker construit: das *Nevrotome caché* und die Spatule *conductrice*, welche zwei Instrumente es ermöglichen, ein Messerchen geschützt bis zum Sehnerven in der Orbita vorzuziehen, um daselbst die „Scheide des Optikus anzuschneiden“. Bei Neuritis optica sollen hievon sehr gute Erfolge zu erwarten sein.

Neu sind auch die Versuche „medicamentöse Flüssigkeiten im zerstäubten Zustande ans Auge“ zu bringen; mehrere Oculisten wollen hiemit schöne therapeutische Erfolge erzielt haben.

Ein hiezu verwendbares, nach dem Systeme des Siegle'schen Inhalationsapparates gebautes Instrument ist der hier ausgestellte *Fumigateur de Lauro*; da zwei Zerstäuber am Apparate (der zur Fixation der Stirne einen breiten Metallknopf trägt) angebracht, können gleichzeitig beide Augen behandelt werden.

Liebreich construirte zu gleichem Zwecke einen Pulverifateur.

Noch sind ferner zu erwähnen:

Verschiedene Sorten von Nadeln zur „Conjunctival- und Cornealfutur“.

Unter vielen Nadelhaltern nennen wir die neu construirten nach Sands und nach Collin.

Von den exponirten Thränenfack-Operationsinstrumenten sind erwähnenswerth:

Ein *Couteau boutoné à double tranchant* von Wecker.

Eine *Cannule à mandrin pour injections du canal nasal* ebenfalls von Wecker angegeben.

Kleine Nägel aus Aluminium von Noyces.

Ein sehr hübsches, kleines *Etui* für Thränenfack-Operationen von Mathieu zusammengestellt.

Schließlich müssen wir noch hervorheben: Ein kleines, sehr nett gearbeitetes Etui, das nach v. Jäger's Angabe von Thürriegel gefertigt — *sit venia verbo* — „zur kleineren Augen Chirurgie“ vollkommen ausreicht. Trotz seiner 12 Instrumente (fremde Körpnadel, Lanzenmesser, spitzer und stumpfer Haken, Spitz- und Skalpellbistouri, Cilien und Hakenpinzette, Löffel nach Daviel und Pinzette mit geriffeltem Ende, Fischbein-Sonde, gerade feine Scheere) ist es ein sehr leicht portatives Taschenetui.

Die künstlichen Augen waren ziemlich zahlreich vertreten, wir nennen hier die Sammlungen von:

Kosta & Harburg (Hamburg), Paul Greiner (Hamburg), Louis Genotte (Belgien), endlich eine kleine Collection sehr billiger Fabricate von Dr. Desjardins de Morainville (à Stück 12 Francs).

Die anerkannten Meister der Prothese der „Familie Boiffoneau“ angehörig, lieferten prachtvolle, äußerst täuschend hergestellte Kunstaugen in den mannigfaltigsten Formen.

Befonders hervorzuheben ist die neue Modification à double échancrure, welche jede Reizung beim Gebrauch verhindern soll.

A. P. Boiffoneau stellte ferner unter dem Titel: „Pathologie oculaire“ eine Sammlung von 24 Emailaugen (pathologische Vorgänge am Auge darstellend) mit Wachslider-Einfassung aus. Als Fabricate wegen der Schwierigkeit der Herstellung beachtenswerth, sind wir uns über den Zweck solcher Versuche nicht klar.

Sollen sie vielleicht die klinische Beobachtung ersetzen? Sie werden dies ebenso wenig vermögen, wie Talrich's: „Augen und Liderkrankungen“ (100 Wachspräparate zum Preise von 1000 Francs), denen wir gleichfalls in der französischen Abtheilung begegneten.

Das Oeil artificiel de Perrin mit 12 verschiedenen auf Kupferschalen gemachten Augenhintergründen ist zur Uebung für Anfänger in der Kunst der Augenpiegel-Untersuchung bestimmt.

Auch beim Ophthalmoskopiren ist die Uebung am Menschengauge selbst eigentlich durch Nichts zu ersetzen und besitzen wir in dem von Mohr (Würzburg 1870) construirten „Ophthalmophantome“ schon einen viel vollkommeneren Apparat, der nicht nur die Uebung in der Augenpiegel-Untersuchung überhaupt, sondern auch zum Zwecke der Bestimmung der Refractionsanomalien ermöglicht.

Zudem gestattet der Mohr'sche Apparat die Verwendung von Ed. v. Jäger's Augenpiegel-Bildern* und stellt somit ein „physiologisches und pathologisches Material künstlich zu Verfügung, wie es uns keine, selbst nicht die größte Augenklinik gleichzeitig bieten kann.“

Von Augenpiegeln fanden wir nicht viel und nichts nennenswerthes Neues. Aber mit wirklicher Befriedigung haben wir zu constatiren, daß die Untersuchung „im aufrechten Bilde“, wenn auch vorerst nur zum Zwecke der Refractionsbestimmung, sich immer mehr Bahn bricht; fast an sämtlichen neueren exponirten Augenpiegeln fanden wir die sogenannte Rekoff'sche Scheibe, welche die Verwendung des Augenpiegels als Optometer so sehr erleichtert, angebracht.

* Sein unter dem Titel: „Beiträge zur Pathologie des Auges“ nunmehr vollendeter, aus 77 Bildern bestehender, größerer und fein aus 128 Spiegelbildern zusammengesetzter „Handatlas“ (von dessen Verwendung oben die Rede) waren durch die k. k. Staatsdruckerei in Wien ausgefellt. Obwohl einer anderen Gruppe angehörig konnten wir nicht umhin, an dieser Stelle dieser ausgezeichneten Augenpiegel-Bilder zu erwähnen, die mit dem Verständnisse des Forschers ausgewählt, mit einem Fleiße und einer Porträtwahrheit hergestellt sind, die die Arbeit v. Jäger's zu einer bisher unerreichten Leistung macht.

Von sonstigen optischen Instrumenten zu augenärztlichen Zwecken fanden wir bei F. Fritsch (Wien) ein neues Ophthalmometer nach Woinow's Angabe gefertigt. Als besonders zweckmässig daran müssen wir hervorheben, dass das Licht einer fixen Lampenflamme von drei ebenen Glasspiegelchen reflectirt wird, die an einer um eine horizontale Axe drehbaren Stange angebracht sind.

Sonst fanden wir selbst bei Nacet (Paris) nur von der Pariser Ausstellung bekanntes.

Zweckmässig arrangirte Brillenkästen fanden wir vorzüglich bei Mathieu und Nacet. F. Fritsch exponirte in reicher Auswahl nach v. Arlt's Angabe, praktisch ausgezeichnet bewährte Zusammenstellungen.

Ein sehr sinnreiches, nettes Brillengestell mit drei Räderchen zum Rollen der Probegläser enthielt Mathieu's Kasten; F. Fritsch verwendet in seinem von Biermann angegebenen Prismenbrillen-Gestelle, für viereckige, um ihr Centrum drehbare Prismen, Klammern, auch enthält sein Brillenkasten einen sehr verwendbaren kleinen Apparat mit stenopäischen Löchern zu optometrischen Bestimmungen.

Auch die diesjährige Weltausstellung brachte uns der so vielfach erwünschten Uniformität des Brillenkastens und seiner Gläser nicht näher.

Vielleicht sehen wir eheftens die Noumerotagefrage beendet; dann hätten sich die Oculisten über die Brillenscala im Probekasten geeint und schleifen erst die optischen Institute ihre Gläser nach einem gemeinschaftlichen Masse, so bringt uns die nächste Weltausstellung die internationalen Brillengläser im internationalen Brillenkasten!

DIE INSTRUMENTE FÜR LARYNGOSKOPIE UND RHINOSKOPIE.

Bericht von

DR. L. SCHRÖTTER,

Vorstand der Klinik für Halskrankheiten an der Wiener Universität etc.

In meinem Berichte über Laryngoskopie und Rhinoskopie für die additionelle Ausstellung der Geschichte der Gewerbe und Erfindungen, welcher bereits ein halbes Jahr vor Eröffnung der Weltausstellung geschrieben war, sage ich, dass, „was auch immer für werthvolle Entdeckungen im Auslande gemacht wurden, doch unser Vaterland in der Pflege der neuen Lehre (Laryngoskopie) obenan stand.“ Und in der That hat die Weltausstellung in wahrhaft glänzender Weise die Richtigkeit dieses Ausspruches bewahrheitet. Denn was von anderen Ländern in diesem Fache geboten wurde, war meist so wenig originell und im Vergleiche mit dem Instrumenten-Apparate für die übrigen medicinischen Disciplinen so geringfügig, dass es kaum Erwähnung verdient. Einige Fabrikanten haben allerdings nicht selbstständig in ihrem Lande ausgestellt, sondern nur eine mehr minder vollständige Sammlung für die Ausstellung der in Gruppe XIV von Dr. Schrötter zusammengestellten „Geschichte der Laryngoskopie“ eingeschickt, was aber nur auf Veranlassung der betreffenden Aerzte geschah.

Es ist zu bedauern, dass Frankreich, dessen Instrumentenmacher einen so hervorragenden Platz einnehmen, aus diesem Zweige der Medicin nur einzelne wenige Instrumente ausgestellt hatte.

Von Beleuchtungsapparaten ist außer einem kleinen portativen Linfen-Apparate von Raoul Mathieu und einem anderen von Colin Nichts zu erwähnen; und auch diese haben vor ähnlichen anderer Autoren keinerlei wesentliche Vortheile. Neu war ein Instrument von Colin, um mit Gewalt den Mund eines Patienten zu öffnen, bei welchem eine, in eine feine Kante auslaufende, schiefe Ebene aus Stahl mittelst Hebelwirkung zwischen die Zähne hineingetrieben wird. Das Instrument gestattet große Kraftentfaltung, ist aber wegen des verwendeten Materiales sehr unangenehm.

Mathieu brachte einen gedeckten Aetzmittel-Träger von Fauvel, bei dem durch eine losgelassene Feder das Aetzmittel plötzlich an die betreffende Stelle angedrückt wird, worin eben kein erheblicher Vortheil erblickt werden kann.

Einiges Aufsehen erregte der bei Mathieu ausgestellte Pinzel von Dr. Krishaber in Paris, dessen Dimensionen in ganz erstaunlicher Weise über alles Nothwendige hinausgehen.

Von elektrischen Instrumenten ist nur bei Mathieu der schon bekannte Réophor von Fauvel zu finden. In Galvanokautik bieten die Franzosen nichts Neues. Colin stellte zwei guillotineartig wirkende Polypotome aus, die beide sehr sinnreich construirt sind, aber mit allen ähnlichen Instrumenten die Complicirtheit und schwere Einführbarkeit theilen, ohne weitere Vortheile zu bieten.

Unter den Zerstäubungs-Apparaten verdient der von Mathieu construirte Erwähnung, der sich durch Erzielung einer größeren, feineren und feinsten Zerstäubung auszeichnet.

Das Rhinokop von Dr. Baxt und das von Colin, beide in der Ausstellung von Robert & Colin, welche den Zweck haben, den Spiegel und die Vorrichtung zum Heben des weichen Gaumens und der Uvula in einer Hand zu vereinigen, sind beide sinnreich erdacht, leiden aber an den Fehlern ähnlicher, schon von Czermak und Störk angegebener, und seither nicht weiter in Gebrauch kommender Instrumente.

Sehr nett ist eine kleine, gegliederte Pincette von Colin, um aus der Cannüle nach gemachter Tracheotomie Croupmembranen etc. zu entfernen.

Ebenso ist ein von demselben Instrumentenmacher angegebene Dilatorium mit drei Branchen, um nach Entfernung der Cannüle die Wundöffnung offen zu erhalten, recht zweckmäßig.

Anhangsweise seien noch zwei Instrumente für den Oesophagus erwähnt: das Eine von Mathieu nach Art jener Scheeren, wie sie die Kinder zum Aufstellen der Soldaten verwenden, verlängerbar gebaut, dient zur Entfernung fremder Körper aus dem Oesophagus. Da das Instrument bedeutend verlängert werden kann und relativ wenig Breite besitzt, erscheint es sehr praktisch. Das zweite Instrument von Colin, dem Uréthrotome caché nachgebaut, gestattet durch sehr sinnreiche Vorrichtung genau abzulesen, wie weit die anfänglich verdeckten Messer in die Oesophagus-Stricture eingesehritten haben und gewährt daher, wenn man überhaupt ein solches Instrument anwenden will, einige Sicherheit.

In Italien fanden sich nur in der Ausstellung von Baldinelli aus Mailand einige Neuigkeiten: Ein Beleuchtungs-Apparat von Dr. Labus in Mailand, bei dem mittelst eines großen, am Stative befestigten Reflectors in zweckmäßiger, aber gleich complicirter Weise, wie bei allen ähnlichen Apparaten, Licht in die Mundhöhle geworfen wird. Ein Beleuchtungs-Apparat von Dr. Christoforis, wo eine an einer Stirnbinde befindliche planconvexe Linse den Zweck hat, einfaches Tageslicht (jedenfalls nicht in ausreichender Weise) in den Mund zu werfen; endlich ein kleines Taschen-Laryngoskop von Baldinelli. Instrumentenmacher Lollini aus Bologna stellte in einer großen Sammlung chirurgischer Instrumente ein ungemein elegant gearbeitetes Etui nach Bruns aus.

In Dänemark fand sich nur bei Professor Nyrop ein kleines, sehr correct gearbeitetes Etui mit einigen Instrumenten nach Bruns und Wintrich.

Sehr auffallen muß es, daß Deutschland, in dem so hervorragende Laryngoskopiker leben, in keiner regeren Weise hervortrat und nichts Neues bot. Nur zwei Dinge erregten unser Interesse: es war dieß erstens die in der Maschinenhalle aufgestellte dynamo-elektrische Lichtmaschine von Siemens & Halske in Berlin, die natürlich in diesem kolossalen Maßstabe nicht für uns zu brauchen ist, es aber wohl der Mühe werth wäre, Versuche anzuregen, ob sich nicht in kleinerem Maßstabe eine solche Lichtquelle für unsere Zwecke ausnützen ließe. Der zweite Apparat war der von Dr. Stein in Frankfurt am Main in Gruppe XIV aufgestellte Heliopictor. Die gewonnenen laryngoskopischen Bilder sind in der That recht befriedigend, es müßte aber erst ein praktischer Versuch zeigen, ob das Verfahren in der That so einfach ist, und behält sich Referent eine specielle Prüfung des Gegenstandes vor.

Außerdem stellten Louis Blumberg in Berlin, Friedrich Heller in Nürnberg einige wenige Instrumente nach den bekannten Formen von Bruns, Lewin und Tobold — Heller außerdem eine Dubofque'sche Lampe — aus. Auch H. Windler in Berlin brachte hier nur ein Paar bekannte Instrumente und soll von diesen noch in Schrötter's Ausstellung gesprochen werden.

In Ungarn hat Peter Fischer aus Pest eine schön gearbeitete Sammlung chirurgischer Instrumente geliefert, namentlich eine große Anzahl verschiedener Modificationen des Tonfillotomes; in laryngoskopischen Instrumenten aber nur einige Polypeninstrumente nach dem Muster der Störk'schen Guillotine.

Rußland stellte in der Ausstellung seines Kriegsministeriums doch auch ein kleines Taschennetui für Laryngoskopie, Reflector mit Stirnbinde und einen Aetzstab aus.

Wie schon erwähnt, hat am reichsten Oesterreich in unserem Fache exportirt. J. Mang aus Prag und J. Sobel aus Graz stellten wohl nur ältere Instrumente in der bekannten Form und in nur wenigen Exemplaren aus; sie sind aber recht gut gearbeitet. Es muß Wunder nehmen, daß J. Leiter aus Wien, dem das schöne Verdienst gebührt, Instrumente für die Laryngoskopie zuerst in großem Maßstabe fabricirt, ja geradezu diesen Industriezweig in Aufschwung gebracht und manche nennenswerthe Neuerung eingeführt zu haben, sich dieses Mal nur auf die Einführung der bekannten Instrumente, und auch nicht in reichlicher Auswahl, beschränkt hat. Auch J. Thürriegl, der eine Reihe von Jahren unter Türk's specieller Anleitung arbeitete, brachte nur Weniges und nichts Neues. Heinrich Reiner aus Wien stellte in seiner Ausstellung zwei sehr schön gearbeitete Etais mit Instrumenten, wie sie Schrötter und Störk gebrauchen, aus. Die „Geschichte der Laryngoskopie“ von Dr. Schrötter und H. Reiner, welche ihren Platz besser in der Ausstellung des Unterrichts-Departements oder in der additionellen Ausstellung gefunden hätte, aus manchen Gründen aber hier eingereicht wurde, gab einen vollständigen Ueberblick über den Stand des Faches, von den ersten Tagen seiner Entstehung bis zur heutigen so schön entwickelten Höhe.

Schrötter wandte sich nämlich mündlich und schriftlich an jene Aerzte, die sich mit Kehlkopf-Krankheiten besonders beschäftigen, mit dem Ansuchen, Instrumente ihrer Erfindung, namentlich die historische Entwicklung des Faches beleuchtende, seiner Ausstellung zuzuwenden.

Mackenzie in London (Instrumentenmacher Mayer & Meltzer), Bruns in Tübingen (Instrumentenmacher Buehrle & Albrecht), Tobold und Lewin in Berlin (Instrumentenmacher Windler und J. Thamm), Sommerbrodt in Breslau, Rauchsufs in Petersburg, Störk und Fieber in Wien entsprachen dem Wunsche, und sandten mehr minder reichhaltige Sammlungen ihrer Instrumente im Originale ein. — Eine sehr große Anzahl von Instrumenten wurde von Heinrich Reiner in Wien, theils nach seinen eigenen Kenntnissen, theils nach den von Schrötter angegebenen Zeichnungen und Erklärungen ausgeführt; ein Theil

ist Schrötter's Privateigenthum; ein anderer Theil endlich ist Eigenthum der Klinik für Laryngoskopie an der Wiener Universität. *

Es versteht sich von selbst, daß nicht alle erdenklichen Instrumente ausgestellt wurden, sondern von jeder Gruppe nur die wichtigsten, die den Gegenstand am besten zu erläutern im Stande waren, oder anderweitig ein höheres Interesse erregen.

Zuerst kamen die verschiedenen Beleuchtungsapparate, wie sie von Türck, Czermak, Störk, Lewin, Tobold, Bruns, Krishaber, Fauvel, Moura-Bourouillou, Rauchfuss angegeben wurden; die sinnreiche, aber complicirte Lampe zum Höher- und Tieferstellen mittelst des verschiebbaren Parallelogrammes von Mackenzie; die einfache Petroleumlampe nach Schrötter, von Ditmar in Wien ausgeführt, die sich durch die großen Dimensionen des Rundbrenners (15^{'''} Durchmesser) auszeichnet und ein ganz vorzügliches Licht gibt; der Prismen-Apparat von Bose in Berlin; endlich die verschiedenen, theils im Munde (Czermak), theils mittelst Stirnbinde zu befestigenden Reflectoren, den ohne Weiteres einfachsten und zweckmäßigsten Apparaten. Hierauf folgten die verschiedenen Formen der Kehlkopf-Spiegel, unter denen sich noch Originale der zuerst von Türck angegebenen befanden. Wohlthuend unterscheidet sich die einfache Form des runden Wiener Spiegels, mit dem man, nebenbei gesagt, Alles zu leisten vermag, von den complicirten, unpraktischen, oft geradezu nur in Spielerei ausartenden Angaben Anderer.

Nun folgten die wenigen Apparate, um vergrößerte Spiegelbilder zu erhalten, darunter der erste von Primarius Wertheim in Wien angegebene. Neu ist die Form der Anwendung der einfachen Biconvexlinse von Dr. Weil in Heidelberg, die aber in ihrer Leistung nicht so weit geht als die alte Türck'sche Perpective-loupe. Es ist richtig, daß diese bei Weitem complicirter und in ihrer Anwendung Anfangs geradezu mühevoll ist. Durch von Schrötter angegebene Verbesserungen sind diese Nachtheile aber bedeutend vermindert. Dieser hat nämlich das Gestell des Türck'schen Beleuchtungsapparates so eingerichtet, daß es am Stuhle des Untersuchenden selbst befestigt werden kann, und andererseits zur Einstellung des Fernrohres, statt des kaum je ruhig zu bewirkenden Verrückens mit der Hand eine kleine mit der linken Hand zu dirigirende Schraube angebracht. In dieser Weise gelingt es leicht, einer großen Anzahl von Zuhörern das große, oft überraschend schöne Bild zu zeigen.

Unter den Apparaten zur Beseitigung einer zu großen Zungenwölbung befindet sich nichts Neues.

Die jetzt folgenden Vorrichtungen zum Aufheben einer zu stark liegenden Epiglottis sind meist bekannt. Neu ist nur eine kleine, federnde, an einem Faden befindliche, von Dr. Glasgow (in St. Louis) angegebene Klemme, welche sich aber nur sehr schwer so einrichten läßt, daß sie eben hält und andererseits wieder nicht zu fest drückt. Der entsprechend gebogene elastische Katheter nach Schrötter oder allenfalls das von ihm angegebene Instrument zum Durchführen eines Fadens durch die Epiglottis sind, wie sich vergleichsweise leicht zeigt, jedenfalls das Einfachste.

Die Vorrichtungen, um pulverförmige Substanzen in den Larynx zu bringen oder Flüssigkeiten in denselben zu träufeln, folgten in historischer Aufeinanderfolge, ohne wesentlich Neues zu bieten.

Unter den verschiedenen Formen der Aetzmittelträger zeichnet sich neben dem sinnreichen Störk'schen, der alte Türck'sche, von Schrötter modificirte, durch seine Einfachheit, bei gleicher Leistungsfähigkeit mit allen Uebrigen,

* Diese wurde im März 1870 im k. k. allg. Krankenhause errichtet und mit 16 Betten (8 Männer, 8 Weiber) versehen. So viel mir bekannt ist, gibt es nur eine zweite ähnliche Anstalt unter Mackenzie's Leitung in London, 1863 errichtet; diese ist aber eigentlich nur ein Ambulatorium. So kurz das Bestehen der Wiener Anstalt ist, hat doch die Zahl der Zuhörer und der hilfesuchenden Kranken in solcher Weise zugenommen, daß die Räumlichkeiten sich bereits in drückender Weise als zu klein erweisen.

aus. Denn dort, wo z. B. Bruns zu einem Hefte zehnerlei Anätzenden für Aetzungen an verschiedenen Stellen des Kehlkopfs bedarf, genügt das Eine Schrötter'sche Instrument, welches, weil es biegsam und der eigentliche Aetzstab drehbar ist, Aetzungen an allen möglichen Localitäten gestattet. So schön die Deckungsröhre bei dem Instrumente von Bruns auch gearbeitet ist, so ist sie doch um ein Bedeutendes complicirter, daher schwerer rein zu halten und theurer.

Nun folgt die große und am weitesten ausgebildete Reihe von Instrumenten zur Untersuchung und Entfernung von Neubildungen und fremden Körpern aus dem Schlunde und dem Kehlkopfe. Es würde zu weit führen, wollte man diese alle aufzählen; es soll hier nur auf folgende Punkte aufmerksam gemacht werden: Am zweckmäßigsten müssen offenbar jene Instrumente erscheinen, die bei gleicher Sicherheit in der Handhabung die größte Anwendung in Bezug auf Verschiedenheit des Sitzes der Geschwulst und auf Größenverhältnisse des betreffenden Individuums gestatten, und bei alledem einfacher und billiger sind als andere. — Allen diesen Anforderungen genügen die Instrumente der Wiener Schule, wie sie zuerst von Türck angegeben und gegenwärtig von H. Reiner in ausgezeichneter Weise, mit wesentlichen Modificationen von Schrötter ausgeführt werden. Diese Instrumente haben nämlich alle einen nicht zu kleinen und sich darum bequem in die Hand legenden Griff, eine mit doppelter Krümmung versehene Röhre, in welcher der zu deckende eigentliche Operationstheil mittelst einfachen Knopfes verschoben wird. Die eine der erwähnten Krümmungen, die in horizontaler Ebene angebracht ist und sich nach rückwärts befindet, hat den großen Vortheil, daß dadurch die Hand des Operateurs von der Mundöffnung des Kranken wegkommt, und das Licht gut einfallen kann. Die zweite am vorderen Ende des Instrumentes in verticaler Ebene angebrachte Krümmung hat den Zweck, da dieser Theil biegsam ist, das Instrument dem Baue verschiedener Individuen nach Größe etc. accommodiren zu können. Der Vortheil kann nicht einfacher geschildert werden, als wenn ich sage, daß dort, wo Schrötter ein einziges solches Instrument nothwendig hat, Mackenzie in London deren achtzehn, Fauvel in Paris deren nicht viel weniger brauchen, die aber alle von Stahl und somit vollkommen unbiegsam sind. Die doppelte Krümmung der Wiener Instrumente ist allerdings für das Unterbringen in Etuis unbequem, das Auseinandernehmen derselben und Einbringen anderer Blätter durch Einschrauben nach Türck mühsam und zeitraubend; durch die Verbesserungen von Schrötter jedoch sind alle diese Nachtheile vollkommen überwunden. Denn es wird das Auseinandernehmen der Instrumente und Einpassen neuer Blätter durch eine einfache sägeförmige Zähnung beider Endtheile in ebenso sicherer als schneller Weise besorgt. Eine andere, ganz wesentliche Verbesserung ist die von H. Reiner angegebene sinnreiche Methode, mittelst welcher die Drehung des Endtheiles der Instrumente bewirkt werden kann. Schon Mackenzie hat eine Pincette angegeben, bei welcher bei einfacher Krümmung (Endkrümmung in verticaler Ebene, Instrument von Stahl) die Drehung der Pincettenbranchen durch eine von Mayer & Metzler ungemein schön gearbeitete in der Deckungsröhre befindliche Kette bewirkt wird. Bei Reiner aber wird bei doppelter Krümmung des Instrumentes daselbe in viel einfacherer Weise dadurch erreicht, daß der drehbare Stab, an welchem die Pincettenbranchen angebracht sind, sich nach vorne verjüngt und von der Verjüngungsstelle bis zur eigentlichen Pincette hin, ein an den genannten Stellen angelötheter feiner Draht spiralig herumgewunden ist. Es versteht sich von selbst, daß diese sinnreiche Idee für alle ähnlichen Instrumente verwerthet werden kann.

Es muß besonders betont werden, daß es gar keinem Zweifel unterliegt, daß sich dieselbe Operation in gleich gelungener Weise mit ganz verschiedenen Instrumenten ausführen läßt, daß jeder Erfinder Lieblingsinstrumente haben wird, und zwar ganz berechtigt, indem er eben mit denselben Operationen ausgeführt hat, die von anderen Aerzten mit von ihnen angegebenen „allein selig machenden“ vollführt wurden. Es ist daher eine principielle Beurtheilung der

Instrumente kaum möglich. Bei den meisten Operationen im Kehlkopfe handelt es sich darum, das Instrument durch die Mund- und Rachenhöhle gedeckt in den Larynx einzuführen und es erst, wenn es an der richtigen Stelle angelangt ist, für die betreffende Wirkung: Schneiden, Aetzen, Kneipen etc. zu entfalten. — So zieht es z. B. der Eine vor, die Deckung in der Weise zu befordern, daß das eigentliche Instrument fix ist, zur Deckung aber über dasselbe eine Röhre gezogen wird, während es der Andere für zweckmäßig hält, wenn in einer fixen Röhre das Instrument vor- und zurückgeschoben werden kann. Der Eine wieder will nur das Vorfchieben durch eigene Handbewegung befordern, während das Zurückschieben durch eine beim Vorfchieben comprimirte Feder geschieht. Der Andere endlich, und das ist mein Standpunkt, will das Vor- und Rückziehen vollkommen in seiner Macht, also von jeder Feder-, Hebel- etc. Wirkung vollständig unabhängig haben. Mit Beweisen läßt sich hier nicht ankämpfen, indem der Betreffende eben antwortet, es liege ihm das Instrument nach seiner Angabe besser in der Hand etc.

Scheerenartige Instrumente fanden sich bei Rauchfufs und Bruns und in Zeichnung nach Merkel vor; sie haben sich theils wegen complicirten Baues, theils wegen größerer Raumentfaltung, theils wegen Unsicherheit nicht als zweckmäßig erwiesen.

Guillotineartige Instrumente lagen in reicher Auswahl vor. Die ältesten, (ich betone: die ältesten) von Mathieu schon 1858 und 1861 angegebenen; solche von Türck (in besonders großer Zahl), Bruns und Störk, endlich das schönste von H. Reiner. Dieses ungemein elegant gearbeitete Instrument ist nämlich die vollkommenste, nur höher ausgebildete Nachahmung der Tonfillenguillotine und hat folgende große Vortheile: Es ist erstens biegsam; zweitens wird die Gabel, die den Tumor fixirt, selbstständig vorgeschoben (gegen Mathieu) und drittens ist die ganze Guillotine so drehbar, daß das eine Instrument für alle möglichen Fälle angewendet werden kann. Wenn also die Guillotine mit Berücksichtigung ihrer Complicirtheit überhaupt angezeigt ist, so ist diese Form jedenfalls die vollkommenste.

Schlingenfchnürer fanden sich ebenfalls in großer Anzahl nach Bruns, Lewin, Gibb, Störk, Schrötter, Sommerbrodt vor, ohne daß das eine oder andere dieser Instrumente einen wesentlichen Vortheil darbieten würde.

Hieran schliefsen sich die galvanocautischen, wohl entbehrlichsten Instrumente in der ganzen Laryngo-Chirurgie, an. Wer die Sache vorurtheilsfrei beurtheilt, muß auch zugeben, daß diese Instrumente, von der Batterie angefangen, bis zu dem eigentlichen, in den Kehlkopf einzuführenden Theile, noch im Argen liegen. Sie sind hier hauptsächlich durch die Apparate von Bouns und Voltolini vertreten. Außer einem von Schrötter angegebenen Griffe, der den Vortheil der raschesten Verkleinerung der Schlinge bei geöffnetem oder geschlossenem Strome bietet und mit einer Hand zu dirigiren ist, so daß also ein Assistent entbehrlich wird, findet sich nichts Neues.

Im Anhang seien hier noch die Instrumente von Dr. F. Fieber erwähnt, deren Zweck es ist, Tumoren mittelst Elektrolyse zu zerstören, über deren problematische Wirkung jedoch, abgesehen von der Umständlichkeit und Langwierigkeit des Verfahrens, noch kein unbefangenes Urtheil vorliegt.

Unter den rhinokopischen Instrumenten sind nur der gebogene gedeckte Aetzmittel-Träger, und der gerade für Aetzungen von vorneher, beide von Schrötter angegeben, neu. Der letztere besteht aus einem 12 Centimeter langen, 2 bis 3 Millimeter im Durchmesser haltenden Rohre aus Silber, das an einer Seite mit einem durch die ganze Länge verlaufenden Schlitz versehen ist. In diese Röhre wird ein mit einer Rinne versehener Stab geschoben, in die das Aetzmittel eingeschmolzen wird. Am Griffe ist bemerkt, ob das Aetzmittel dem Schlitz am äußeren Rohre entspricht oder bei Umdrehung nicht. Nach vorheriger Mafnahme mit der Sonde kann jede beliebige Stelle der Nasenmuschel etc. getroffen werden.

Vollkommen neu endlich sind Schrötter's Instrumente zur Erweiterung von Stricturen des Larynx nach gemachter Laryngotomie, zu dem Zwecke, um die

Cannüle wieder entbehrlich zu machen, und die sämtlichen Instrumente für die Krankheiten der Trachea.

Erstere bestehen aus etwa 4 Centimeter langen Bougien aus Hartkautschuk und später aus Zinn von verschiedener Dicke, welche an einem Faden befestigt, mittelst eines starren Rohres von oben her durch die Stricture des Larynx und das obere Fenster der Cannüle in diese hineingeschoben und hier mit einer kleinen Pincette befestigt werden, während nach oben aus der Mundhöhle nur der erwähnte Faden herabhängt. Diese Bougie wird, ohne den Kranken im Athmen und Schlingen zu belästigen, durch 24 Stunden bis zur nothwendigen Reinigung liegen gelassen, worauf eine größere eingeführt werden kann etc.

Hierher gehört auch ein Instrument, an welchem durch Schraubenwirkung die von oben her in den Larynx eingeführten Branchen aus einander getrieben werden und so die Stricture erweitert wird.

Die Instrumente für die Trachea bestehen in einem Einblaferohr für pulverförmige Substanzen, welches durch den Larynx hindurch bis in die Trachea gebracht wird, einem röhrenförmigen Instrumente, aus welchem nach Art der Muzeuxschen Zange gebaute Hacken zur Entfernung von Neubildungen entwickelt werden können, und endlich ein verlängerbares Dilatorium aus Hartkautschuk, das nicht nur mit Sicherheit bis an die Bifurcation der Trachea, sondern auch bis in die Bronchien selbst, und zwar nach Absicht des Operators in den rechten oder linken eingeführt werden kann.

Diese sämtlichen Instrumente sind bereits erprobt. (Siehe Bericht der Klinik für Laryngoskopie 1870, Braumüller 1871.)

DIE APPARATE FÜR ELEKTROTHERAPIE.

Bericht von

DR. MORIZ BENEDIKT,

K. k. Universitäts-Professor in Wien.

Die Exposition medicinisch-elektrischer Apparate erregt das Interesse nach zwei Richtungen hin. Einmal, inwieferne die Production in den verschiedenen Ländern den bereits bedeutenden heimischen Bedarf deckt und den fremden Markt beherrscht, und anderseits in Bezug auf die Fortschritte sowohl in technischer Beziehung als in Bezug auf die praktische Brauchbarkeit, wobei der Preis ebenfalls eine Rolle spielt.

Inductionsapparate waren in den verschiedensten Ländern ausgestellt, und sowohl Deutschland, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, als Italien, Dänemark und England haben solche Instrumente geliefert. Wesentliche Veränderungen in der Construction waren nicht zu bemerken, und als ein einigermaßen neuer Typus dieses Instrumentes kann allenfalls der Apparat von Schivardi angesehen werden, der sich in der Ausstellung von Baldinelli aus Mailand und Batocchi aus Verona befand.

Der Schwerpunkt der Ausstellung lag in den galvanischen Batterien zu therapeutischen Zwecken. In früheren Jahren hat die Firma Siemens & Halske mit den Daniell'schen und später den von ihnen verbesserten Elementen den Weltmarkt beherrscht. Nicht minder sind eine Reihe von Hilfsapparaten, die aus dieser Fabrik hervorgegangen sind, vor Allem der Strom-

wender, der Stromwähler und Stromwechsler, ebenso wie der Stöpselrheostat maßgebend gewesen.

Da diese Elemente durch ihre Größe und dadurch hervorgerufene schwere Transportabilität der Batterien, ferner durch den Mangel an Constanz bei längerem Gebrauche den Wünschen der Aerzte nicht vollständig entsprachen, wurden nach allen Richtungen neue Elemente, die in Vorschlag kamen, versucht. Es sei beiläufig bemerkt, daß neben den Elementen von Siemens & Halske auch noch die Elemente von Meidinger und die ihnen ähnlichen sich bei vielen Aerzten einer großen Beliebtheit erfreuten.

Herr Dr. Brunner aus Warfchau hat einen Apparat ausgestellt, welcher die Periode von Siemens & Halske in der glänzendsten Weise abschließt, indem auf demselben alle Leistungen der berühmten Berliner Firma vereinigt und in deren Sinn fortgebildet erscheinen. Zudem ist der Apparat unter den Augen des genannten Arztes mit technischer Vollendung ausgeführt worden, und Rußland dadurch in hervorragender Weise in dieser Gruppe repräsentirt. Mayer & Wolf aus Wien haben ebenfalls ihre treue Anhänglichkeit an der Tradition jener Firma bewiesen.

Unter den Elementen, die in neuer Zeit aufgetaucht sind, haben vor Allem zwei die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen. Das erste von diesen ist das Element von Leclanché, welches den Vortheil bot, nur eine Flüssigkeit zu benöthigen und den zweiten Elektrolyt in der Kohle selbst zu bergen. Dieses Element erschien in Modificationen noch auf der Ausstellung, z. B. in jener von Mayer & Wolf und von Teuchert in Wien. Eine Modification dieses Elementes wurde von Beetz vorgenommen und diese nach dem Modificator benannten Elemente führt uns Dr. Edlmann aus München in der deutschen Abtheilung in ihrer vollendetsten Form vor. Statt Kohle wird ein mechanisches Gemenge von Kohle und doppelchromsaurem Kali verwendet und in diese Masse ragt ein Platindraht hinein. Die Elemente von Beetz haben die Größe eines gewöhnlichen chemischen Reagenzglaschens, es läßt sich daher eine große Anzahl von Elementen in einem kleinen Raume anbringen, und die Batterie, wenn sie das hält, was ihr Erbauer sich von ihr verspricht, wäre ein passender Ersatz für alle früher in Gebrauch gezogene Elemente. Sartori in Wien hat modificirte Leclanché'sche Elemente construirt, wobei er das Zink durch Eisen und die Salmiaklösung durch Chlornatrium ersetzte und die Form der ursprünglichen Leclanché'schen Elemente beibehalten hat. Letzterer Producent hat die Batterie noch weiter dahin modificirt, daß er durch ein Schlauchsystem die in der Batterie entwickelten Gase ableitet, und er nannte diese modificirte Batterie die Gasabzugs-Batterie.

Ein anderes Element, welches in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen hat, ist jenes von Pincus — das Chlor Silber-Element. Das wichtigste Chlor Silber-Element, das exponirt wurde, rührt von Gaiffe in Paris her; und wir wollen uns bei dieser Batterie umfomehr aufhalten, als sie der Zukunftsapparat in der Medicin zu werden verspricht.

Keine andere Batterie erreicht die Gaiffe'sche an Compendiosität, da er 60 Elemente, worunter 10 stark elektrolytisch wirkende in einem einzigen Kasten vereinigt, da ferner diese Batterie eine Modification des Stromwählers enthält, in allen Bedürfnissen entspricht. Dieser neue Stromwähler ist nämlich doppelt und hat so den Vortheil, daß man die Batterie auf eine beliebige Anzahl von Elementen nicht bloß von 1 an einschleichen, sondern bei einem beliebigen Elemente beginnen kann; braucht man z. B. 10 Elemente, so bekommt man diese Anzahl nicht nur, indem man auf dem einen Stromwähler auf 10 geht, sondern auch, wenn man den einen Stromwähler auf 10 und den andern auf 20 einstellt. Sowie nämlich der eine Stromwähler mit dem Zinkpol aller Elemente in Verbindung steht, so steht der andere mit dem Kupferpol aller Elemente in Verbindung. Diese Einrichtung hat den Vortheil, daß man nicht in Verlegenheit kommt, wenn gerade

in den ersten Elementen ein Fehler ist, und das man mit der größten Leichtigkeit constatiren kann, in welchem Elemente der Fehler steckt. Die Elemente selbst enthalten keine Flüssigkeit, indem die Feuchtigkeit der Luft hinreicht, die Rolle der Flüssigkeiten in den Elementen zu spielen; sie haben ferner nur ein Salz, Chlor Silber, und das ganze Element ist so compendiös, wie keines bisher in Gebrauch gezogenes und steckt in einer Kautschukhülse unverändert drinnen. Auch die Art der Verbindung der einzelnen Elemente durch hervorragende Metallstücke und starke Federn mit den Stromwählern hat nichts mit der mühsamen und verwirrenden durch Drähte gemein; außerdem ist jede Serie von Elementen in eigenen Kästchen vereinigt, die leicht ausgehoben werden können und in diesen ist jedes Element zur weiteren Behandlung leicht zugänglich. Die größeren dieser Kästchen sind auch mit einer Bouffole und dem Stromwender versehen, so das sie allen ärztlichen Bedürfnissen vollständig entsprechen. Die Nachteile des hohen Preises der ersten Füllung werden dadurch aufgewogen, das das kostbare Material des Silbers nicht verloren geht und leicht wieder in Chlor Silber überführt werden kann. Die Batterie ist, wie ich aus Versuchen weiß, sehr stark, und wenn sie die Constanz besitzt, die ihr Gauss zuschreibt, so wird das Modell dieser Batterie für lange Zeit das herrschende in der Medicin bleiben.

Eine Chlor Silber-Batterie wurde auch von Stöhrer in Dresden ausgestellt und eine Beetz'sche von Heller in Nürnberg.

Von den älteren Modellen ist vor Allem die Kohlen-Zinkbatterie ohne Diaphragma mit Schwefelsäure-Füllung oder Chlor Silber-Lösung zu erwähnen. Solche Batterien wurden von der altbewährten Firma Stöhrer in Dresden in ihrer bekannten technischen Vollendung ausgestellt. Neu an dem Stöhrer'schen Modell ist die Einfügung von Inductionsapparaten in die galvanische Batterie.

Ein alter aber werther Bekannter für die Fachmänner ist die platinirte Bleizink-Batterie von Frommhold in Pest, welche durch ihre Verbindung mit einem bequemen Stromwähler ferner mit einem Stromwender und der Tauchvorrichtung die besten Dienste geleistet hat.

Von älteren Modellen ist noch jenes der Sme e'schen Batterie mit einem Stromwähler und einer Senkvorrichtung in der Exposition des Dänen Rasmus aus Kopenhagen zu erwähnen. So compendiös dieser Apparat auch construirt ist und trotzdem derselbe mechanisch nicht schwer zu transportiren ist, so dürfte das Modell wegen der Säuren und der mangelnden Festigkeit der Verbindungen kaum viele Bewunderer finden.

Von neuen Ideen bei der Construction der Elemente ist noch Sartori zu erwähnen, welcher Kohlen-Zinkbatterien construirt hat, mit der Modification, das die genannten Metallplatten senkrecht übereinander sich befinden und, was hervorzuheben ist, die Zinkplatte in Quecksilber getaucht ist.

Einen sehr schönen Gedanken hat der gewandte Josef Leiter in Wien in seinen Elementen zur Darstellung gebracht. Statt das Kohlen-Zinkelement nach dem Gebrauche aus der Flüssigkeit zu heben, bestrebt er sich die Flüssigkeit von den wirksamen Platten zu verdrängen. Auf dem Grunde des Glases befindet sich während der Thätigkeit ein Kautschukcylinder, über dem die Flüssigkeit sich befindet. Wenn das Element außer Gebrauch kommen soll, wird der genannte Cylinder gehoben, dadurch strömt die Flüssigkeit nach unten. In diesem Cylinder sind zwei Spalten, die nach oben und unten offen sind, durch welche die Flüssigkeit beim Heben hinabfließt, und in welche die Kohlenplatte hineinpaßt. Dieser Cylinder hat außerdem eine mittlere Spalte, die nach unten geschlossen ist, und in diese kommt die Zinkplatte zu liegen. Da nun diese mittlere Spalte immer etwas Quecksilber enthält, so befindet sich der Zinkcylinder, wie beim Element Sartori hier nach dem Gebrauche in amalgamirender Umgebung. Die Hebung des Cylinders geschieht durch einen doppelt zusammenlegbaren Kautschukstab, der die Form der gewöhnlichen Maßstäbe hat, deren einzelne Theile übereinander gefohben werden können.

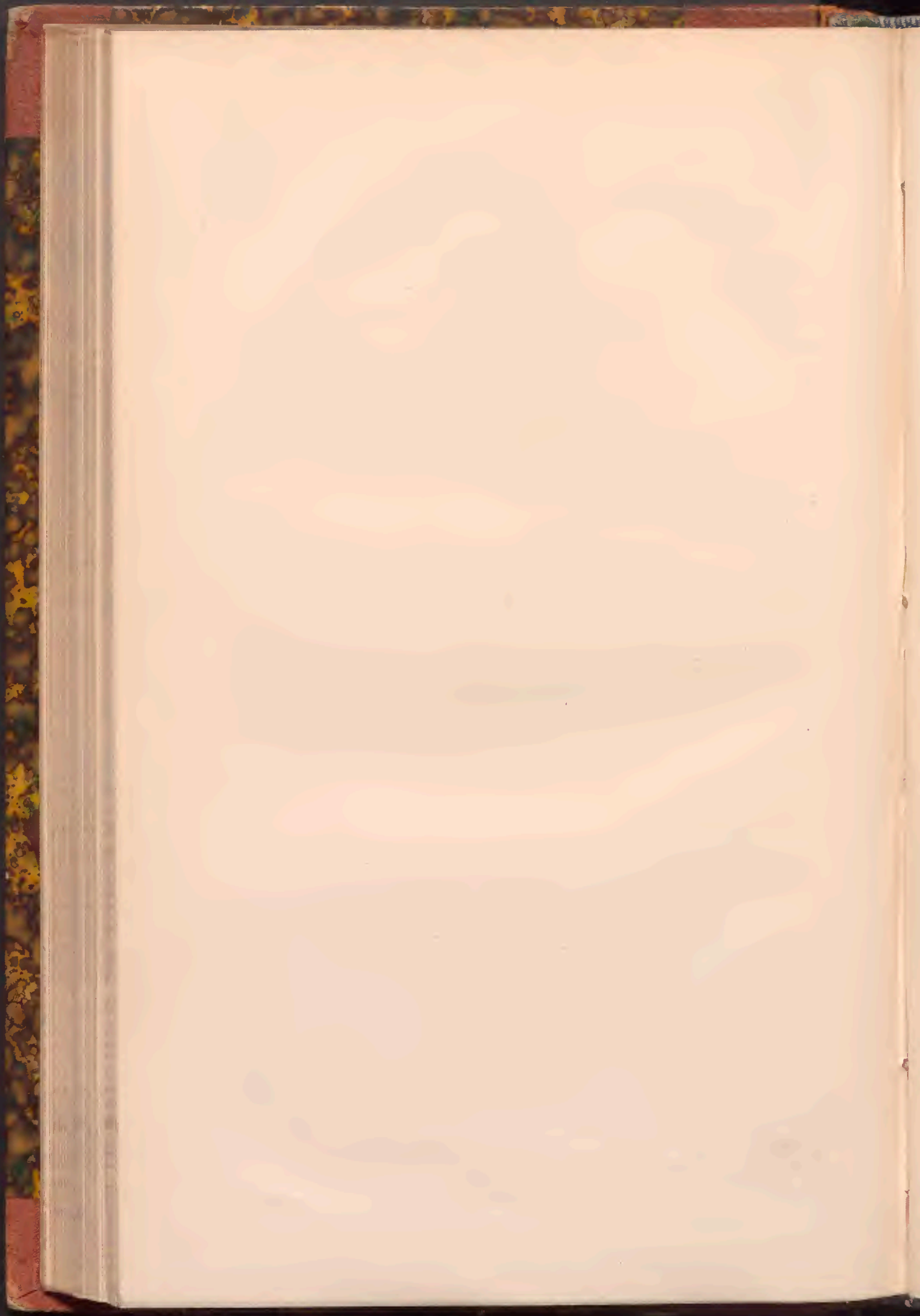
Das Bestreben, die Unterbrechungs- und Wendungsvorrichtungen in die Rheophoren zu verlegen und dadurch eine manipulirende Hand zu ersparen, findet ihren Ausdruck in der Rheophorn von Rasmufs, von Edlmann und in neuer origineller Weise durch Drehung eines Rades im Rheophor bei Leiter.

Batocchi aus Verona hat eine modificirte Holz'sche Maschine ausgestellt.

Leiter & Heller exponirten auch galvanokaufische Apparate, ferner Leiter und Stöhrer, sehr gut gearbeitete Instrumente für die Anwendung der Galvanokaufik.

Stöhrer exponirte noch einen Flüssigkeitsrheofstater (bestimmt für eine Zinkvitriol-Löfung).





OFFICIELLER
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3

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

MUSIKALISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XV.)

B E R I C H T

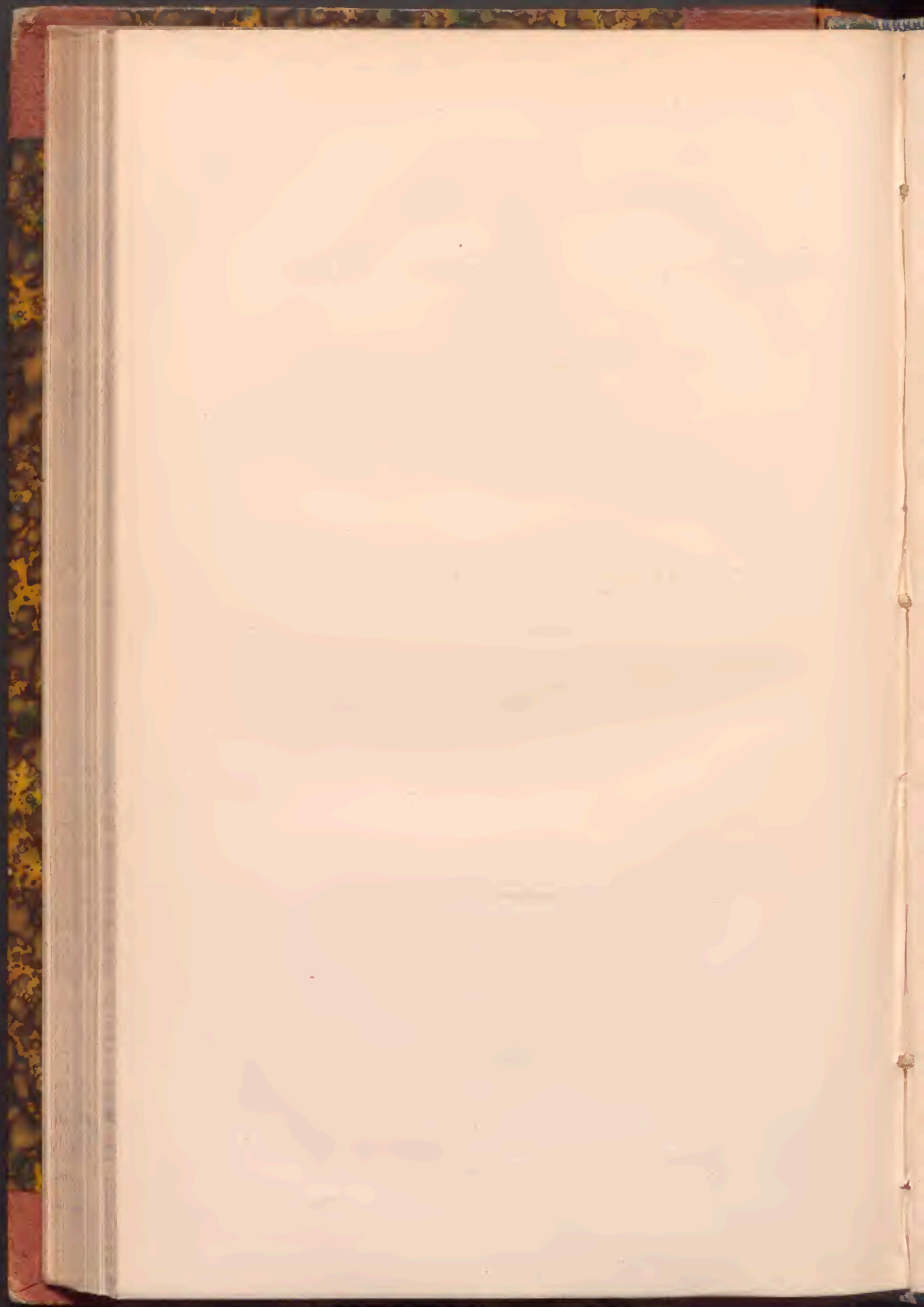
V O N

EDUARD SCHELLE.

W I E N.

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

1873.



MUSIKALISCHE INSTRUMENTE.

(Gruppe XV.)

Bericht von
EDUARD SCHELLE.

Die Weltausstellung, in welcher sich vom iernen Osten bis zum entfernten Westen die Nationen zusammengefunden haben mit all' ihren Werken der Cultur. entrollt auf dem scheinbar so bescheidenen Gebiete der musikalischen Tonwerkzeuge das erfreuliche Bild eines erfolgreichen Strebens und Schaffens und wir können es ohne Uebertreibung sagen, eines nicht zu verkennenden bedeutenden Fortschrittes seit dem Pariser derartigen Unternehmen im Jahre 1867. Manches Neue tritt uns in den verschiedenen Erscheinungen entgegen; Manches wiederum, das wir vor einiger Zeit noch in seiner Entwicklung fanden, sehen wir jetzt in einer entsprechenden Vollendung vor uns; mit einem Wort, im Ganzen und Großen bezeugen die Leistungen, welche diese Ausstellung vorführt, den überaus fruchtbaren Einfluß derartiger Unternehmungen auf den industriellen Betrieb auch in dieser Sphäre geistiger Productivität. Das Zusammenströmen der Männer des Faches, der Wissenschaft und Kunst aus allen Ländern der Welt, der dadurch bewirkte Austausch und Umsatz an Erfahrungen und Ideen erzeugen einen Aufschwung der Technik, der nicht allein der gewerblichen Thätigkeit, sondern auch der Wissenschaft zu gute kommt. Denn in dem weiten Reiche der Kunst dürfte es schwerlich ein Gebiet geben, wo die Praxis so Hand in Hand mit der Wissenschaft geht, wie in der Fabrication musikalischer Instrumente. Lehrt uns doch die Geschichte derselben, wie so häufig Entdeckungen, gewonnen auf dem Wege der Erfahrung oder gar des Instinctes, sich zu bedeutenden Resultaten der Wissenschaft entfalten, und wie andererseits wiederum die Theorien der letzteren sich in den Erfolgen der Praxis bewähren. Leider aber hatte man bei der Aufstellung der in die Gruppe XV fallenden Gegenstände einen höchst unpraktischen Plan befolgt. Anstatt dieselben nach ihrer Rangordnung in einer selbstständigen Halle in übersichtlicher Weise unterzubringen, wie es z. B. bei den Maschinen der Fall war, hat man sie durch alle Räume des Industriepalastes nach den Ländern, denen sie angehören, zerstreut, ohne selbst Rücksicht zu nehmen, ob auch der Charakter der Localität für den Zweck sich eigne. Durch diese Einrichtung aber wurde der Vergleich, das zuverlässigste Mittel für eine gerechte Beurtheilung, unendlich erschwert, und zwar um so mehr, als häufig längere Distanzen zwischen den einander entsprechenden Objecten zu durchmessen waren und man auf dem Wege mitunter

ein wahres Sturzbad von Klängen verschiedenster Art auszuhalten gezwungen war. Wir haben jedoch das Ohr nicht so in unserer Macht wie das Auge und der Eindruck einer Klangwirkung wird durch andere Klangeffekte unmerklich, ja nur zu leicht bis zu dem Grade verwischt, daß die Erinnerung keinen sicheren Maßstab mehr darbietet. Ferner beruht der Werth eines musikalischen Instrumentes in erster und letzter Instanz nur auf dem Ton, und dieser bedarf wieder einer akustisch gebauten Räumlichkeit, um sich gehörig zur Geltung zu bringen. Da für solche keine Sorge getragen war und in der That bei dem adoptirten Plane auch keine getragen werden konnte, so lief das Urtheil nicht selten Gefahr, in Täuschungen zu verfallen und gegen die Gerechtigkeit zu verstoßen. Besonders drückend war dieser Uebelstand bei den Saiteninstrumenten, Pianos, Geigen u. s. w., deren Stärke bekanntlich nicht in einer weit dringenden Schallkraft liegt. Möchten nur die hier gemachten Erfahrungen bewirken, daß man bei künftigen Expositionen diesem wichtigen Zweige der Kunst und Industrie eine ähnliche Aufmerksamkeit erweist, wie man sie anderen Objecten, beispielsweise den Gegenständen der bildenden Künfte, zuzuwenden für Pflicht hält.

Die Musikinstrumente kommen auf Ausstellungen nach zweierlei Seiten hin in Betracht. Einerseits sind sie die künstlerischen Mittel und daher nach dem Grade ihrer Verwendbarkeit im Dienste der Kunst abzuschätzen, andererseits haben sie aber auch als Objecte eines industriellen Betriebes Bedeutung, und verlangen als solche einen eigenen Werthmesser. In dieser Eigenschaft umfaßt ihre Familie auch jene Ton-Werkzeuge, welche keinem künstlerischen Zwecke dienen, sondern, sei es als freie, für sich bestehende Klangwerke, sei es als technische Kunststücke und musikalische Spielwaaren, um diesen Ausdruck zu gebrauchen, eine Rubrik außerhalb der Grenzen der Kunst bilden und somit gewissermaßen das Proletariat unter den Tonmitteln vertreten. Aber auf dem neutralen Boden einer Industrie-Ausstellung genießen diese Proletarier die vollkommenste Gleichberechtigung mit den edelsten Organen der Kunst; sie dürfen daselbe Interesse, dieselbe Gewissenhaftigkeit in ihrer Beurtheilung beanspruchen, wie die Letzteren. Die einzige Bevorzugung, auf welche die Kunst zu dringen befugt ist, beschränkt sich nur darauf, daß bei der Classification der verschiedenen Gruppen die herkömmliche Rangordnung aufs strengste eingehalten wird. Nach derselben stehen zu Oberst diejenigen Instrumente, auf welchen der Ton vermittelt Tasten erzeugt wird. Sie verdienen diesen Vorrang, weil sie an Ausdrucksmitteln am vielfeitigsten ausgestattet sind; mit ihnen hat also der Bericht seinen Anfang zu nehmen.

TASTEN-INSTRUMENTE.

Orgeln.

Im Vordergrunde dieser Gruppe steht die Orgel als die Königin des Tonreiches. Der Titel gebührt ihr nicht nur wegen ihrer gewaltigen, erhabenen Klangwirkung, sondern weil sie allein unter allen Instrumenten in ihrem Schooße sämmtliche Töne einschließt, die in der Musik zur Anwendung gebracht werden; sie umfaßt nämlich nicht weniger als einen Tonumfang von 8 Octaven, deren Grundtöne von dem großen Contra *C* mit 16½ Schwingungen in der Secunde und 32 Fuß Tonmaß bis zum fünfgestrichenen *C* mit 4228 Schwingungen in der Secunde hinauffsteigen. Natürlich liegt dieser Tonumfang nur in den verschiedenen Stimmungen, welche das Werk enthält, wird aber nicht durch eigene Tasten ausgedrückt, denn das Clavier oder Manual reicht nicht über 4 oder höchstens 4½ Octaven hinaus, das Pedal umfaßt deren nur 2⅓. Aber auch schon kraft ihres Stammbaumes darf die Orgel den Thron in dem Reiche der musikalischen Instrumente beanspruchen, denn ihre Anfänge reichen in die graue Vorzeit hinein und verknüpften sich sogar mit der Mythologie; wir erkennen sie nämlich in der alten Panflöte,

welche aus 7 bis 10 mit Wachs verbundenen, aus Schilfrohr gefchnittenen Pfeifen von verschiedener Länge bestand. Einen weiteren Fortschritt bezeichnet die Sackpfeife, bei der bereits die mit Tonlöchern versehenen Pfeifen durch einen angebrachten Windschlauch geblasen wurden. Denken wir uns eine Anzahl solcher Pfeifen statt eines Schlauches oder Sackes auf einen Windkasten gestellt, in welchen man, anfänglich wenigstens, durch ein Rohr die Luft hineinblies und zugleich mittelst beweglicher Schieber die Pfeifen nach Belieben auch einzeln zur Ansprache bringen konnte, so hätten wir damit ein entsprechendes Bild unseres Instrumentes auf seiner ersten Entwicklungsstufe. Ein fernerer und zwar sehr bedeutender Fortschritt, welcher einen längeren Bildungsproceß voraussetzt, war die Erfindung einer Einrichtung, durch welche die Luft durch den Druck des Wassers den Pfeifen zugeführt wurde. Der Kirchenvater Tertullian schreibt dieselbe ohne stichhaltigen Grund dem Archimedes zu.

Eine solche hydraulische Orgel baute oder verbesserte schon etwa 180 Jahre vor Christus Ktesibius. Diese Instrumente zeichneten sich keineswegs durch eine imponirende Größe aus, wie man nach einer Schilderung des genannten Kirchenvaters schließen kann, sie waren vielmehr klein und tragbar und wegen ihres Klanges bei den Römern sehr beliebt, vermochten indess die ältere Windorgel nicht zu verdrängen. Zu solchen gehörten jene beiden Orgeln, welche sich nach dem Briefe des Hieronymus an den Dardanus im Tempel zu Jerusalem befanden. Die kleinere unter ihnen, Maschrokita mit 7 Pfeifen, wurde vom Spieler mit dem Munde durch einen Schlauch oder ein Rohr angeblasen, während er selbst auf einer vorn angebrachten Tastatur spielte. Ein ähnliches Beispiel von Spielart bot der Zithertisch des Bäckermeisters Böhm in der Ausstellung, nur daß hier die Pfeifen durch Zungen ersetzt sind. Die größere Orgel Magrapha oder Ugash soll dagegen 2 Blasebälge und 15 Pfeifen gehabt haben.

Ihre höhere künstlerische Ausbildung hat die Orgel erst in dem Schooße der christlichen Kirche erhalten; sie ist hier allmählig zu dem Instrumente herangewachsen, welches heutigen Tages den Hauptschmuck unserer Kirchen bildet und mehr als jedes andere Ton-Werkzeug mit unserem religiösen Empfindungswesen verbunden ist. Die Einführung derselben in die Kirchen des Abendlandes wird nach einer sehr unverbürgten Nachricht des Platina dem Papste Vitalian in der zweiten Hälfte des VII. Jahrhunderts zugeschrieben. Als Pipin den römischen Ritus in Frankreich einführte, erhielt er von dem byzantinischen Kaiser Kopronimos in Konstantinopel zur Unterstützung des Gefanges eine große Orgel mit bleiernen Pfeifen zum Geschenk, welche er in der Kirche zu Compiègne aufstellen ließ. Nach dem Muster derselben ließ Carl der Große 812 eine Orgel in dem Dom zu Aachen bauen, die erste in Deutschland, wie es heißt, welche ohne Beihilfe des Wassers, wie bisher, nur mittelst Blasebälge allein gespielt werden konnte. Seit der zweiten Hälfte des IX. Jahrhunderts war die Kunst, Orgeln zu bauen, in Deutschland so verbreitet, daß Papst Johann VIII. den Bischof von Freising anging, nach Rom einen Orgelbauer zu schicken. Von hier aus verbreitete sie sich dann durch Italien und nach Frankreich hin. Im X. Jahrhundert hatte die Orgel, namentlich in England, bereits bemerkenswerthe Fortschritte gethan. Denn nach der Erzählung des Benedictiners Wolstan befand sich 951 in Winchester eine Orgel, welche nicht weniger als 400 Pfeifen, für die damalige Zeit eine beträchtliche Anzahl, besaß; freilich war das Werk noch sehr primitiver Art, denn nicht weniger als 26 Bälge gehörten dazu, die Pfeifen ertönen zu lassen und diese 26 Bälge verlangten 70 rüstige Männer, um in Bewegung gesetzt zu werden.

Die Kunst, das Pfeifenwerk in Register zu scheiden, war noch nicht erfinden. Die Orgel hatte zehn Tasten und auf jede Taste kamen vierzig Pfeifen, die sämtlich beim Niederdruck ertönten. Zwei Organisten theilten sich in diese zehn Tasten und ein jeder von ihnen regierte sein „eigenes Alphabet.“ Die Claviatur umfaßte auf den Orgeln 11 bis 13 Tasten in diatonischer Folge ohne Halbtöne, selbst das \flat und \square ist noch nicht unterschieden; ein kunstvolleres System der

Mechanik beginnt erst im Anfang des XIV. Jahrhunderts. Die Claviatur beginnt von nun an allmählig die chromatischen Zwischentöne aufzunehmen; die Pfeifenzahl vergrößert sich. Aber wie dürftig nehmen sich die größten und berühmtesten Werke dieser Art gegen unsere heutigen Orgeln selbst vom kleinsten Kaliber aus. Nehmen wir z. B. die große Orgel, welche Nicolaus Faber 1361 für die Domkirche zu Halberstadt baute und Prätorius in seinem Syntagma Musicum (1619) geschildert hat. Und doch weist dies Werk einen bedeutenden Fortschritt auf; es findet sich hier schon eine Scheidung der Pfeifen im Prospekt, des sogenannten Prästanten oder Principals von dem Nachsatz oder Nasat, dem hinteren Pfeifenwerk, das aus Octaven und Quinten zusammengesetzt war, so daß der Prästant ohne den Nachsatz zu verwenden war. Das gesammte Pfeifenwerk wurde mit drei Clavieren in der Weise regiert, so daß das erste und oberste Manual, genannt der Discant, das volle Werk umfaßte, das zweite nur für den Prästant diente, das dritte und unterste das Pedal vertrat und mit der linken Hand zum zweiten Clavier gespielt wurde. Die beiden oberen Claviere umfaßten eine chromatische Scala von *HC—ga*, das untere von *HC—c*. Aber wie unbeholfen gestaltete sich die Construction. Eine jede Taste war drei Zoll breit und stand einen halben Zoll von der nächsten ab. An ein Spielen mit den Fingern war nicht zu denken, weil die Tasten einen sehr schweren Gang hatten; die Manipulation mit denselben verlangte vielmehr die ganze Faust. Daher der lange gebräuchliche Ausdruck: Orgelschlagen. 20 Blasebälge, getreten von 10 Männern, versorgten die Pfeifen mit dem nöthigen Wind. Den Klang schildert Praetorius in seinem Syntagma Musicum (II. 99) als ein „tiffes, grobes braufen vnd grewliches grümmeln; auch wegen vielheit der Mixturpfeifen einen vberaus starken schall vnd laut, vnd gewaltiges geschrey . . .“ Das Werk hatte übrigens im Jahre 1489 eine durchgreifende Reparatur erfahren, bei welcher Gelegenheit auch das Pedal hinzugefügt wurde. Das letztere war mit Stricken an die Pfeifenventile befestigt und es hatte nur einen Umfang von acht Tönen, nämlich von *HC—h*, und diente zur Verstärkung des ersten Claviers, das heißt des Hauptmanuals. Die Erfindung des Pedals wird gewöhnlich einem Musiker in Venedig, Bernhard der Deutsche genannt (1470), zugeschrieben, allein es ist früheren Ursprungs und findet sich schon an der großen Orgel in der Kirche St. Sebald zu Nürnberg, gebaut von Heinrich Drasdorf, vor. Ein weiterer Schritt von der Sonderung des Prästanten und Hinterfatzes war die Scheidung des Hinterfatzes selbst durch Springladen, vermittelt deren nun auch die Stimmen gefondert zur Ansprache zu bringen waren. Die den Claves der Tastatur entsprechenden Pfeifenreihen erhielten ihre Ventile, die sich beim Ziehen der Register mittelst Stecher öffneten und beim Abziehen durch Federdruck zurücksprangen, wovon der Name Springladen herrührt. Nach Prätorius war die Springlade schon etwa 200 Jahre vor ihm „in gebrauch gewest“, ihre Erfindung muß demnach in den Anfang des XV. Jahrhunderts fallen, und vom Beginn des XVII. Jahrhunderts an kam dann die Schleiflade in Anwendung und hat sich in der Praxis bis auf den heutigen Tag erhalten.

Der ehrwürdige Prätorius würde nun allerdings staunen, wenn er plötzlich die von der Ausstellung vorgeführten Orgeln mit ihren modernen Collectivzügen, mit mannigfaltigen Klangfarben hören könnte, welche sämmtlich jenes dreiclavierige Ungeheuer an Kraft und Glanz des Tones schlagen würden, obwohl keines von ihnen mehr als zwei Claviere bietet, keines durch die Größe der Structur imponirt. Es ist seit der ersten Hälfte des XVII. Jahrhunderts, ja seit den Zeiten des Altmeisters der Orgel, des unsterblichen Sebastian Bach, ein großer Fortschritt geschehen, ja ein Fortschritt, der sogar jetzt den Charakter der Orgel zu gefährden droht. Denn die so beliebten Echowerke, das in Mode stehende Crescendo und Decrescendo, welches mittelst eines Schwellers hervorgebracht wird, widerstreben eigentlich der Natur dieses Instruments, welches weder für den Ausdruck leidenschaftlicher Gefühle, noch sentimentaler Stimmungen berechnet ist.

Die Orgel war in neun Exemplaren auf unserer Ausstellung vertreten; fünf davon gehörten dem deutschen Reiche an. Sie vertraten die Namen Walker in Ludwigsburg, die Gebrüder Walter in Guhrau, Steinmeyer in Oettingen und Weigele in Stuttgart. Oesterreich repräsentirten Heffe in Wien, Rieger in Jägerndorf und Mayer in Feldkirch. Ungarn endlich hatte ein Positiv gestellt, angefertigt von Ferdinand Peppert aus Steinamanger. Unter den angeführten Namen glänzte die Firma Walker als Stern erster Größe hervor, aus deren Atelier die Riesenorgel im Münster von Ulm und die großartige Concertorgel in der Musikhalle zu Boston stammen.

Wenn wir diesen Bericht gerade mit den Orgeln Walker's beginnen, so hat es seinen Grund darin, daß der Name Walker unter den hier versammelt gewesenen Vertretern des Orgelbaues voranglänzt und, was noch mehr bedeutet, mit dem Fortschritt verknüpft ist. Der Gründer dieser Firma, E. F. Walker, hat eine neue Bahn dieser Kunst gebrochen, indem er zuerst von den seit dem Anfang des XVII. Jahrhunderts allgemein gebräuchlichen Schleifladen absah, und das Motiv der älteren Springladen wieder aufnahm, aber daselbe ganz selbstständig zu einem ganz neuen System ausarbeitete, welches mit dem älteren nur in dem Punkte zusammentrifft, daß jede Pfeife für sich ein Ventil hat.

Die Firma E. F. Walker & Comp. ist 1820 in Ludwigsburg (Württemberg) von Eberhard Friedrich Walker (geboren 1794 zu Cannstadt in Württemberg) gegründet worden. Sein Vater hatte daselbst den Ruf eines berühmten Orgelbauers; bei ihm lernte der Sohn diese Kunst. Die Folgen der Kriege im Anfange unseres Jahrhunderts lasteten schwer auf allen Verhältnissen. Nur selten wurden neue Kirchen gebaut, noch seltener an ihre Ausstattung durch neue Orgelwerke gedacht, so daß man dem jungen Mann abrieth, sich dieser Kunst zu widmen. Um den allseitigen Wünschen einigermaßen zu entsprechen, erlernte er neben dem Orgelbau noch bei einem Jugendfreunde die Lack- und Firnißfabrication, kehrte jedoch schon 1817 bei Bestellung einer neuen Orgel zu seinem Lieblingsfache zurück, dem er sich nunmehr ausschließlich widmete.

Bei Gelegenheit dieses Neubaus entdeckte der junge Künstler verschiedene Verbesserungen, die zwar vom Vater gutgeheißen wurden, doch der großen Kosten wegen vielfach nicht zur Ausführung kommen durften. Unter solch' beschränkenden Umständen wurde der Wunsch nach dem Betriebe des Geschäftes auf eigene Hand in ihm rege, wozu ihm sein Vater treulich verhalf, indem er ihm ein kleines Werk mit zehn Registern, das im Jahre 1820 neu bestellt war, zur Ausführung überließ, und so übersiedelte er noch in demselben Jahre nach Ludwigsburg, wo er sein Geschäft mit den bescheidensten Mitteln anfang.

Im Jahre 1824 übernahm er den Neubau einer Orgel für die Garnisonskirche zu Stuttgart, den ihm der ursprünglich damit betraute Vater überlassen hatte. Durch die meisterhafte Herstellung dieses 20 Register umfassenden Werkes erwarb er sich namentlich in Stuttgart ein ganz besonderes Vertrauen. Im Jahre 1826 betheiligte er sich bei der ausgeschriebenen Concurrenz für den Bau der großen Paulsorgel in Frankfurt am Main. Unter etlichen 30 eingesandten Dispositionen zeichnete sich die seinige durch ihre Großartigkeit und Zweckmäßigkeit aus und in Folge dessen erhielt er nach langen Verhandlungen den Auftrag, die Ausführung des Werkes zu übernehmen. Dieses aus 74 klingenden Stimmen bestehende Werk vollendete er im Jahre 1833 zur vollsten Zufriedenheit. Im Jahre 1836 wurde er nach St. Petersburg berufen wegen des Baues einer großen, aus 65 klingenden Stimmen bestehenden Orgel und einige Jahre später, während der Aufstellung jenes Werkes, kam ihm der Auftrag zu, eine ähnliche Orgel für die Olaikirche in Reval herzustellen.

In dem feuchten nordischen Klima und unter dem raschen Wechsel der Temperatur machten sich die Mängel der Schleifladen ganz besonders bemerkbar, so daß er mit erneutem Eifer sein schon früher entworfenes Project für ein neues solideres Windladen-System zu realisiren suchte. Nach vielen überwundenen

Schwierigkeiten gelang es ihm auch, eine feinen damaligen Wünschen entsprechende Construction herzustellen, und schon im Jahre 1842 verfanfte er zugleich mit dem großen Revaler Werke eine kleine Orgel von zwölf Registern für eine Landgemeinde in Esthland, bei welcher er zum ersten Male die von ihm erfundenen sogenannten Kegelladen in Anwendung brachte.

Der Beweis für die Zweckmäßigkeit dieser Construction war damit geliefert, und nun konnte sich sein System auch im engeren Vaterlande Eingang und Vertrauen verschaffen, nachdem sein Project jahrelang von den inländischen Behörden verworfen war.

Vom Jahre 1842 an erweiterte sich das von ihm begonnene Geschäft immer mehr und, um daselbe in noch ausgedehnterer Weise betreiben zu können, theilte er in diesem Jahre seinen langjährigen treuen Mitarbeiter, später zu Anfang der fünfziger Jahre seine beiden ältesten, unter seiner Leitung für den Orgelbau ausgebildeten Söhne am Geschäft, und von dieser Zeit an führt die Firma den Namen E. F. Walker & Comp.

Nach dem erst vor Jahresfrist erfolgten Ableben des Vaters und Chefs der Firma trat ein dritter Sohn als Theilhaber ins Geschäft ein, in welchem auch zwei jüngere ebenfalls im Orgelbau ausgebildete Brüder thätig sind.

Unter dieser Firma erweiterte sich vom Jahre 1842 ab das Geschäft in großartigen Dimensionen, und ihr gehören die bedeutendsten Werke an, wie die aus 100 klingenden Stimmen bestehende Orgel im Münster zu Ulm 1856 und die große aus 86 klingenden Stimmen bestehende Concertorgel in der Musikhalle zu Boston (Amerika) 1863.

Die vom Chef E. F. Walker erfundenen Kegelladen wurden durch die Firma immer mehr vervollkommenet, sind auch seither bei allen Werken ausschließlich und stets mit dem besten Erfolg angewendet worden.

Außerdem fallen der Firma ganz wesentliche Verbesserungen zu, sowohl Registerwerk und Gebläse als zum Zweck einer reineren und harmonischeren Intonation bei Construction der mannigfaltigsten Arten von Orgelpfeifen und sind vor ihr in den Orgelbau eingeführt worden. Wir erwähnen unter Anderem nur die Construction eines Crescendo und Decrescendotrittes für große Werke, mittelst welcher der Ton vom leisesten Hauch bis zur vollsten Stärke des ganzen Werkes sich steigern und umgekehrt sich abschwächen läßt und dergl. mehr. Genaue, auf vielseitige Erfahrungen gegründete Kenntnisse in der Orgelbau-Kunst, verbunden mit praktischen und theoretischen Kenntnissen in den hier einschlagenden Wissenschaften, wie der Musik, haben den Repräsentanten der Firma befähigt, allen Anforderungen der Neuzeit entgegenzukommen.

Das großartige, über 300 Fuß lange und fünf Stock hohe Etablissement, dem es an Räumlichkeiten zur Aufstellung selbst der größten Werke nicht fehlt, schließt außer den durch Dampfkraft in Bewegung gesetzten Maschinen eine genügende Anzahl von Arbeitern, wie Schreiner, Schlosser, Mechaniker, Zinnarbeiter, Bildhauer, Orgelbau-Gehilfen etc. in sich, so daß, was bei einem solchen Geschäft von größtem Werthe ist, alle Arbeiten und einzelnen Details unter der speciellen Leitung der Meister selbst ausgeführt werden können.

Heutigen Tages genießt die Firma einen Weltruf im wahrsten Sinne des Wortes, sie ist überhäuft mit Auszeichnungen aller Art und arbeitet nicht nur für alle Länder Europas, sondern auch für Amerika, Indien und Australien. Die in der Ausstellung befindliche Orgel ist das 292. Werk, welches aus ihrem Atelier hervorgegangen. In Arbeit sind gegenwärtig 10 Werke von je 45, 33, 30, 30, 24, 18, 18, 16, 12, 6 Stimmen für Frankfurt am Main (2), für St. Petersburg, Münster und Crefeld, Bornheim, Hamburg, Schaid, Bruchköbel und Borodino (Süd-Rußland).

Die in Rede stehende Orgel enthält 15 klingende Stimmen mit 891 Pfeifen, welche auf 2 Manuale und 1 Pedal wie folgt vertheilt sind: I. Manual: 1. Principal 8', 2. Bourdon 8', 3. Viola di Gamba 8', 4. Trompete 8', 5. Flöte 4', 6. Octave 4', 7. Mixtur $2\frac{2}{3}$ ' 4fach; II. Manual: 8. Gemshorn 8', 9. Salicional 8'.

10. Flöte 8'. II. Fugara 4', 12. Oboë 8'. Pedal: 13. Subbass 16', 14. Violonbass 16', 15. Violoncello 8'. Außerdem besitzt das Werk folgende Register: 1. Koppelung II. Manual zum I. Manual, 2. Koppelung I. Manual zum Pedal, 3. Tutti, 4. Forte, 5. Piano, 6. Schwelltritt für Crescendo und Decrescendo des ganzen Werkes. Die Manuale umfassen 56 Töne (Tasten) von *C* bis $\frac{5}{8}$ und das Pedal 30 Töne von *C* bis *f*. Sämmtliche Stimmen der beiden Manuale sind in einem mit Balancien versehenen Schwellkasten eingeschlossen, welcher erstere mittelst jenes Schwelltrittes nach Belieben vom Organisten während des Spieles geöffnet oder geschlossen werden können. Auf diese Weise kann ein Crescendo oder Decrescendo von schönster Wirkung hervorgebracht werden. Die Koppelungen sowohl als die Collectivpedale können vom Organisten während des Spieles an- oder abgestoßen werden.

Das Instrument bezeichnet sich vermöge seiner Disposition und der verschiedenen Koppelungen und Collectivzüge insbesondere als Concertinstrument, ist aber auch hinsichtlich seiner Kraft und Tonfülle für jede nicht zu große Kirche ganz passend. Die einzelnen Stimmen haben ihren eigenthümlichen von jeder andern streng sich unterscheidenden Charakter. Namentlich verdienen unter ihnen eine besondere Beachtung: Principal 8' mit feinem kräftigen, edlen, füllenden, glanzvollen und runden Grundton, ebenso Octav 4'; Bourdon 8' mit feinem vollen, dunklen Ton; Viola di Gamba 8', welche mit einem schön gestrichenen Geigenton eine ungemein präzise Ansprache verbindet; Trompete 8', deren Ton durchgreifend ist und einen trompetenartigen Charakter entfaltet, soweit ein solcher auf der Orgel nur erzielt werden kann; Flöte 4', mit weichem, rundem Flötenton, Mixtur $2\frac{2}{3}$ ' 4fach mit ihrer kräftigen, hellen und dabei nicht schreienden Füllstimme; Gemshorn 8' mit feinem schönen, reinen, hornähnlichen Ton; Salicional 8', dessen Intonation überaus weich ist und zugleich den Charakter eines leicht gestrichenen Tones entfaltet, im Weiteren sich durch ungemeine Präcision empfiehlt. Außerdem heben wir noch als sehr angenehm ansprechende Register hervor: Fugara, Oboë, Subbass, Violonbass, Violoncello. Die Windladen des Werkes sind nach dem von den Erbauern erfundenen „Kegelladen-System ohne Federdruck“ construirt und eignen sich hinsichtlich ihrer ungewöhnlichen Solidität für jedes Klima. Neben ihrer größeren Widerstandskraft gegen Temperatureinflüsse haben diese Windladen aber noch weitere nicht zu unterschätzende Vorzüge. So läßt sich z. B. mittelst dieser Kegelladen ohne Federdruck eine überaus reine, gleichmäßige und gesunde Intonation jeder einzelnen Pfeife erzielen. Während nämlich beim alten Schleifladen-System, das seiner Einfachheit wegen allerdings heute noch das im Allgemeinen bevorzugte ist, sämmtliche auf einer Windlade stehenden gleichnamigen Pfeifen verschiedener Stimmen ihren Wind aus einem gemeinschaftlichen Ventil erhalten, besitzt beim Kegelladen-System jede Pfeife ihr eigenes Ventil, das durch seine im richtigen Verhältnisse zur Mensur der betreffenden Pfeife gebrachte Größe dieser vom Hauptcanal aus genau soviel Wind zuführt, als dieselbe zum Zwecke einer reinen und gleichmäßigen Intonation unbedingt nöthig hat, gleichviel ob nur ein oder alle Register auf der gemeinschaftlichen Windlade gezogen sind. Beim Schleifladen-System dagegen erhalten, wenn alle auf einer Windlade stehenden Register gezogen sind und beim Niederdruck der Taste das Ventil sich öffnet, sämmtliche gleichnamigen Töne auf dieser Windlade ihren Wind durch das gemeinschaftliche Ventil, und zwar werden die dem Ventil zunächst stehenden Pfeifen durch eine größere Quantität von Wind bevorzugt als die weiter entfernten. Mögen nun auch diese Stimmen bei einer und derselben Windstärke in Beziehung auf Toncharakter, Ansprache und Kraft nichts zu wünschen übrig lassen, so liegt es doch am Tag, daß die durch das System bewirkte Veränderung des Windes nach Qualität wie Quantität eine nachtheilige Wirkung auf die Kraft des Tones, wie auf die Reinheit der Stimmung ausüben, mithin der Totaleffect darunter leiden muß. Einen weiteren Vortheil bietet das Walker'sche Kegelladen-System, daß die zum Schluß der Ventile nöthigen Federn hier ganz wegfallen und somit ein Erlahmen oder Brechen der-

selben unmöglich ist. Das Ventil nämlich hat eine runde, conische Form und muß in Folge dessen beim Loslassen der correspondirenden Taste durch seine eigene Schwere wieder in seine frühere Lage zurückfallen, muß ferner durch seine Form und durch den vom Windcanal aus auf denselben ausgeübten Winddruck einen vollkommen hermetischen Verschluss des ebenfalls runden Ventilloches bewirken; auch die Temperatur geht ihres Einflusses verlustig, denn ob sich in Folge von Hitze oder Kälte das Ventil sowohl als das Ventilloch dehnt oder zusammenzieht, also größer oder kleiner wird, so muß die conische Form des Ventils stets einen hermetischen Verschluss von selbst herbeiführen. Anders verhält es sich bei den Schleifladen, wo ein Erlahmen der Ventildedern leicht möglich, der schädliche Einfluss der Temperatur aber unvermeidlich ist, weil die Trockenheit sowohl als die Feuchtigkeit auf die Schleifen und deren Functionen sehr nachtheilig wirken. Um jedoch aus diesem Kegelladen-System alle die angedeuteten Vortheile ziehen zu können, bedarf es einer durchwegs correcten Construction wie der größten Sorgfalt und Genauigkeit in der Ausführung. Das mit den Windladen eng verbundene Registerwerk zeichnet sich bei aller Einfachheit durch eine äußerst präcise Wirkung aus und ist dabei sehr leicht zu behandeln, hängt aber auch wieder mit dem Windladen-System zusammen, denn es wäre nicht wohl möglich, bei einer Orgel von 30 bis 40 Registern und 3 Manualen mit Scheifladen ohne Anwendung der ziemlich kostspieligen Pneumamafchine die Spielart und das Tractament des Registerwerkes nebst Koppelungen und Collectivpedalen so leicht, angenehm und präcis herzustellen, als dies beim Kegelladen-System möglich ist, wo Werke bis zu 40 Registern und mit 3 Manualen selbst verkoppelt ohne Pneumatik so leicht zu spielen sind wie kleine Werke mit 6 bis 8 Registern. Bei derartigen Orgeln beruht die Construction des Registerwerkes hauptsächlich auf der richtigen Anwendung des Gesetzes vom Hebel und der Schwere. Auch das Gebläse empfiehlt sich durch seine leichte Handhabung, seinen äußerst egalen, kräftigen und in genügender Weise vorhandenen Wind und seine große Solidität. Nicht nur ist das sogenannte Piston-gebläse dem älteren Faltengebläse in Bezug auf größere Billigkeit, sondern auch hinsichtlich größerer Solidität und Lieferung eines besseren, egaleren Windes vorzuziehen und hat überdies noch vor dem ganz ähnlichen und auf demselben Grundsatze beruhenden Kastengebläse die leichtere Handhabung voraus.

Das Gehäuse im Rundbogen-Stil in amerikanischem Mischholz ausgeführt, in der Fronte mit silbernen Blindpfeifen decorirt, bietet einen schönen Anblick dar und eignet sich sowohl für Kirche als Concertsaal. Preis: 3600 Thaler. Die Jury hat mit Fug und Recht der Firma E. F. Walker & Comp. die höchste Auszeichnung, das Ehrendiplom, zuerkannt.

Eine kleine Orgel deselben Meisters mit elegantem, dunklem Gehäuse ist geschaffen, um in dem Salon der vornehmen Welt zu paradiren und wird mit ihrem zierlichen Aeußern nicht verfehlen, das decorative Bild eines solchen vortheilhaft zu heben. Das kleine liebenswürdige Werk enthält fünf Stimmen von reizender Klangwirkung und zwar das 1. Manual: Bourdon 8', Salicional 8', Physharmonika 8'; das 2. Manual: Flöte 4' und das Pedal: Basson 16', 2 Koppelungen vom 1. zum 2. Manual und vom Pedal zum 1. Manual und 1 Crescendo; über dem Pedal sind zwei Tritte angebracht, falls man das Instrument nur als Harmonium benützen will. Preis 1200 Thaler.

Unter den in der Rotunde zur Prüfung ausgestellt gewesenen Orgeln fiel besonders eine ins Auge, welche sich durch den architektonischen Charakter ihres äußerlichen Bildes von den sie umgebenden Gegenständen scharf abzeichnete. Das Werk hebt sich auf einem hölzernen Unterbau kühn in die Höhe. Aus der im gothischen Stil gehaltenen, nach dem Plane des Ober-Baurathes Schmidt ausgeführten Prospectwand drängen sich oben zwei mit Pfeifen besetzte und mit Kreuzesblumen geschmückte Thürmchen hervor, welche ein Spitzdach mit mehreren Pfeifenfeldern einrahmen. Der Spieltisch, zu dem man wegen des erwähnten Unterbaues mittelst einer kleinen Treppe hinaufsteigen muß, ist wie bei allen auf

der Ausstellung vorkommenden Orgeln abgelöst, so daß der Spieler sein Gesicht dem Publicum zuwendet. Von den neun Feldern des Prospectes sprechen nur die Pfeifen des mittleren an, die übrigen sind blind und haben nur decorativen Zweck. Diese Orgel ist aus der Werkstätte des Herren Steinmeyer & Comp. in Oettingen (Baiern) hervorgegangen und für die Kirche in der Brigittenau (Wien) erbaut worden. Das Werk enthält 1150 ansprechende Pfeifen und 21 klingende Stimmen, welche auf zwei Manuale und ein Pedal in folgender Weise vertheilt sind:

Zum Hauptmanual gehören: 1. Principal 8', 2. Gamba 8', 3. Gedeckt 8', 4. Trompete 8', 5. Bourdon 16', 6. Traversflöte 4', 7. Octav 4', 8. Octav 2', 9. Mixtur $2\frac{2}{3}$ 4fach; zum 2. Manual, 10. Geigenprincipal 8', 11. Dolce 8', 12. Aeoline 8', 13. Tibia 8', 14. Fugara 4', 15. Clarinette 8', 16. Flautina 2'; zum Pedal: 17. Subbass 16', 18. Violon 16', 19. Posaune 16', 20. Octavbass 8', 21. Violoncello 8'. Das Werk besitzt ferner eine Manual- und eine Pedalkoppel, drei Collectivtritte, vermittelt welcher der Spieler plötzliche Veränderungen in der Tonmischung hervorbringen kann, ohne einen Registerzug zu berühren. Der Mechanismus der zwei Manuale ist eine sogenannte Winkelmechanik, ohne jede Holzwellatur und ganz aus Messing, dauerhaft und solid. Der Gang ist geräuschlos, die Raumerfordernisse gering und das Reguliren sehr leicht. Der Pedalmechanismus ist mit verbessertem Wellbret und ebenfalls Messing-Winkelrichter versehen. Die Registratur (Mechanismus für die Registerzüge im Spieltisch) ist auf eine ganz neue, selbsterrundene Art hergestellt. Die Züge lassen sich mit Leichtigkeit anziehen, stehen, am Ruhepunkte angekommen, fest und fallen durch den leisesten Druck von selbst wieder zurück. Auszusetzen ist bloß, daß der Spieltisch etwas höher sein sollte; hieran ist aber nicht der Erbauer Schuld, dieses hängt vielmehr von der Zeichnung des Architekten ab und wird beim Aufstellen in der Kirche geändert werden; überhaupt hatte der Erbauer dieses Werkes in Beziehung auf die Localität, wie es so häufig bei Bestellungen von Orgeln für Kirchen der Fall ist, manche Schwierigkeiten zu besiegen.

Den 21 klingenden Registern war der Raum sehr sparsam zugemessen; es war sowohl nach Höhe, Tiefe und Breite eine feste Grenze gesteckt, die der Meister um keinen Zoll überschreiten durfte. Unter so hemmenden Umständen hat dennoch Steinmeyer ein Instrument geliefert, das den Ansprüchen an eine gute Orgel vollkommen entspricht. Die innere Anlage der Windladen, des Regierwerkes, des Gebläses, sowie die Aufstellung des gesammten Pfeifenwerkes ist auf das Sorgfältigste und Ueberflüchtigste geordnet und so gestaltet, daß der Zugang zu allen Theilen bequem ist und man die ganze Orgel mit Leichtigkeit nachstimmen kann. Die Windladen sind nämlich so eingetheilt, daß das Hauptwerk zur rechten, das zweite Manual oder Oberwerk zur linken Seite liegen, also beide nebeneinander gestellt sind. Nur durch diese einfache Mechanik, welche viel Raum erspart, war es möglich, daß das Gebläse im Gehäuse Platz fand. Das Gebläse, welches in mehreren ein- und auswärtsgehenden Falten gleichförmig aufgeht, ist vorzüglich und erhält den Wind durch drei Schöpfer oder Pumpen, welche vermittelt einer Kurbel und Schwungrades leicht in Bewegung gesetzt werden können, und selbst eine schwache Person vermag beim Spielen des vollen Werkes ohne Anstrengung mehr als hinreichend Wind zu liefern. Auch in Betreff der Stimmung und der Intonation, sowohl bei den Einzelstimmen als in deren Gesamtwirkung, stellt diese Orgel dem Erbauer ein ehrenvolles Zeugniß aus. Das volle Werk entfaltet Kraft und Klang und den einzelnen Registern sind schöne Klangfarben eigen; namentlich aber den drei Zungenwerken, Trompete 8', Clarinette 8' und Posaune 16'. Die Zungenwerke sind übrigens nicht aus anderen Geschäften bezogen worden, wie es viele Orgelbauer zu thun pflegen, sondern wie die sämtlichen Bestandtheile des Werkes in der Fabrik des Meisters selbst erzeugt, welche schon seit mehreren Jahren sich nicht allein auf den Orgelbau beschränkt, sondern auch mit Herstellung von Harmoniums befaßt. Steinmeyer ist bekanntlich aus der Schule Walker's, sein Name hat einen guten Klang unter den Orgelbauern unserer Zeit,

und dafs ein guter Klang gute Früchte trägt, beweist der grofse Betrieb dieser Fabrik; sie hat seit den etlichen zwanzig Jahren ihres Bestehens nicht weniger als 115 ganz neue 1-, 2- und 3-Manual-Orgelwerke sowohl für das In- wie für das Ausland geliefert.

Dem Werke Steinmeyer's steht ihrem Werthe nach zunächst die Orgel der Gebrüder Mayer aus Feldkirch, welche in der österreichischen Abtheilung aufgestellt war. Dort zeichnete sie sich an der Hinterwand des Raumes mit hübschen Formen, schlank emporsteigenden Spitzen ihres im gothischen Stile gehaltenen Prospectives, mit ihren fünf Feldern von blinden Pfeifen anmuthig ab. Ihre ganze Erscheinung machte einen günstigen Eindruck, ebenso die innere Einrichtung. Die Bestandtheile derselben sind überaus fein und sauber gearbeitet. Das Innere gewährt in seiner übersichtlichen Anordnung ein sehr freundliches Bild; dabei ist Alles praktisch angelegt und solid angefertigt. Dem leichten, eleganten Aeußeren entsprechen an Toncharakter und Farbe die 16 klingenden Stimmen, welche das Werk mit seinen 945 ansprechenden Pfeifen aufweist. Die Disposition gestaltet sich für 2 Manuale und 1 Pedal in folgender Weise: Das Hauptmanual umfaßt 1. Principal 8', 2. Gamba 8', 3. Dolce 8', 4. Gedeckt 8', 5. Octave 4'. 6. Dolceflöte 4', 7. Octave 2', 8. Mixtur $2\frac{2}{3}'$ vierfach; das zweite Manual: 9. Clarinette 8', 10. Princiflöte 8', 11. Salicional 8', 12. Traversflöte 4'. 13. Fugara 4'; das Pedal: 14. Violon 16', 15. Subbafs 16', 16. Octavbafs 8'. Dazu kommen noch 3 im Clavierkasten angebrachte Koppelzüge, von denen 2 die einzelnen Manuale mit dem Pedal, der 3. die beiden Manuale unter sich verbinden und 4 Collectivzüge: Piano, dann Pianoforte, Forte und Fortissimo. Unter den Registern heben sich besonders die Gamba und die drei Flötenzüge durch einen reizenden Klang hervor. In der Mechanik, einer Rahmenmechanik, ist der Erbauer von der herkömmlichen Praxis darin abgewichen, dafs er statt der gewöhnlichen Wellaturrahmen eine Construction nach seiner Idee entworfen hat. Es sind nämlich zwei Rahmen übereinander gelegt, in welchen sich die Wellen bewegen, die letzten sind sehr kurz und können sich deshalb nicht ziehen. Sämmtliche zum Regierwerk gehörende Winkel sind von Holz, ausgefüttert und jeder einzelne in eine Kapfel aufgeschraubt. Trotz seines zierlichen leichten Baues zeigt das Instrument bei vollem Werk, dafs es mit einer gefunden Länge versehen ist und es an Klangwirkung mit manchem, scheinbar robusteren Concurrenten wohl aufnehmen kann; ein gutes Zeugniß für die Intonation. Auch an der Spielweise dürfte selbst der heiklichste Orgelvirtuose nichts aussetzen finden. Zu rügen wäre an dem Werke nur, dafs bei der Vereinigung der Holz- und Rohrstimmen die letzten etwas nachschlagen. Der Mangel an gehöriger Deckung dieser Stimmen ist jedoch nicht sehr erheblich, denn der Nachschlag fällt zu wenig ins Gehör, um den günstigen Effect wesentlich zu beeinträchtigen. Dem dürfte übrigens durch einen Reservebalg leicht abzuhelfen sein. Der Preis der Orgel ist 5300 fl. österreichischer Währung.

Wenn wir uns früher zu Gunsten des Fortschrittes mit den Kegelladen aussprachen, dafs nämlich die nach diesem System gut construirten Orgeln sich gegenüber den anderen ausgestellten Werken durch Fülle und Kraft des Tones auszeichnen, so müssen wir unseren Ausspruch dahin ergänzen, dafs dieses Verdienst nicht einzig und allein den Kegelladen zufällt, sondern auch und zwar vornehmlich dem Charakter der Intonation der Pfeifen. Wir haben hier ein Beispiel an der in der Rotunde befindlichen Orgel von Rieger & Sohn aus Jägerndorf in Oesterreichisch-Schlesien, welche eben das Kegelladen-System vertritt und sogar eine Verbefferung desselben aufweist. Die Kegelladen sind nämlich so gestaltet, dafs man sie in allen Theilen zerlegen kann und jedes einzelne Kegelventil sich mit Leichtigkeit herausnehmen läßt, ohne das Pfeifenwerk abräumen zu müssen. Aber trotzdem, dafs der innere Bau als solcher ganz correct ist, läßt der Toncharakter Manches zu wünschen übrig. Hervorheben müssen wir, dafs dieses Werk mehr als ein anderes auf eine nachsichtige Beurtheilung

Anspruch machen darf, denn es hatte einen sehr ungünstigen Standplatz und zur Zeit der großen Regengüsse im Mai und Juni manches Sturzbad erhalten, wovon zum Theil wenigstens der gerügte Uebelstand herrühren mochte. Das braune Gehäuse des kleinen nur 5/4 Meter hohen Werkes ist im Renaissancestil gehalten und macht einen zwar einfachen, aber gefälligen Effect. Die Orgel enthält folgende 12 klingende Register, nämlich: 1. Principal 8', 2. Gamba 8', 3. Salicional 8', 4. Gedeckt 8', 5. Flöte 8', 6. Bourdon 16', 7. Rohrflöte 4', 8. Octav 8', 9. Octav 2', 10. Mixtur 2 $\frac{2}{3}$ '; fürs Pedal: 11. Subbass 16', 12. Octavbass 8'. Außerdem besitzt es zwei Koppeln für das Pedal nebst Collectivzug. Die Mechanik besteht in der sogenannten Leistenmechanik, d. h. die Ventile werden durch Leisten gehoben. Die Windladen haben die erforderliche Größe, daß die Pfeifen gut ansprechen können. Das Gebläse besteht aus zwei Reservirbalken. Vermittelt einer Pumpe wird der Wind in das untere Magazin geschafft. Der zweite Balg hat den Zweck, daß er stärkeren Wind für das Pedal liefert. Das Pfeifenwerk ist im Ganzen gut und solid construirt. Die Stimmen zeichnen sich nicht sämmtlich durch besondere Tonschönheit aus. So ist z. B. die Mixtur im Grundton zu schwach, die Gamba wiederum kömmt einen edlern Klang entfalten. Der Spieltisch ist geschmackvoll eingerichtet, die Spielart eine leichte und bequeme, die Register lassen sich leicht ziehen und abtöfosen. Im Weitern macht sich diese Orgel durch eine eigenthümliche Gestaltung des Pedals auffällig. Dasselbe bildet eine kleine Curve, indem die Claves zu beiden Seiten sanft aufsteigen und mithin da etwas höher liegen als in der Mitte. Ob diese Einrichtung von besonderem praktischen Werth sei, wollen wir dahin gestellt sein lassen; auf das Verdienst einer neuen Erfindung wird sie wohl keinen Anspruch erheben. Die Orgel kostet 4500 fl. österreichischer Währung.

Einen eigenen Weg gegenüber den bisher angeführten Orgeln haben die Gebrüder Walter von Guhrau in Schlesien eingeschlagen; in dem von ihnen gestellten Werke ist das Schleifladen-System für die beiden Manuale, für das Pedal dagegen das Springladen-System in Anwendung gebracht, das heißt, die Kegel sind durch Ventile ersetzt, die mit einer Feder versehen sind. So hätten also die Erbauer zu dem alten, den Schleifladen vorangehenden System in diesem Punkt zurückgelangt. Die Windladen sind gut construirt, das Pfeifenwerk gut gemacht, mit Ausnahme der Zungenregister, die sich wenig empfehlen, denn sie sind statt auschlagend einschlagend. Diese Orgel, welche zunächst der Walker'schen stand, macht äußerlich mit ihrem reichverzierten Prospectus im gothischen Stil einen gefälligen Eindruck, indem sich das Oberwerk mit feinen in fünf Felder getheilten Pfeifen wie ein eleganter Aufsatz über dem etwas engeren Unterwerk ausbreitet. Sie umfaßt 1053 Pfeifen und ist folgendermaßen disponirt: An Stimmen zählt das erste Manual: 1. Principal 8', 2. Bourdon 16', 3. Hochflöte 8', 4. Gamba 8', 5. Octav 4', 6. Rohrflöte 4', 7. Mixtur, 8. Trompete 8'; zweites Manual: 9. Portunalflöte 8', 10. Salicett 8', 11. Flauto 8', 12. Geigenprincipal 8', 13. Geigenprincipal 4'; das Pedal: 14. Posaune 16', 15. Principalbass 16', 16. Subbass 16', 17. Octavbass 8', 18. Flautobass 8'. Die nöthigen Koppeln für Manual und Pedal lassen sich selbstverständlich nicht vermiffen. An Kraft gebricht es dem Werke nun wohl nicht, aber die einzelnen Stimmen entwickeln nur zum Theil eine mehr oder minder reizende Klangfarbe und die Spielweise ist hart und unbequem. Der Preis der Orgel beträgt 2300 Thaler.

Das Schleifladen-System war vertreten in der Ausstellung durch die Orgel von Hesse in Wien, welche neben dem Werk Rieger's in der Rotunde sich vorgefunden. Es ist bereits die hundertste, aber aufrichtig gestanden, nicht die beste, die Hesse bis jetzt geliefert. Sie hat 32 Register und 5 Combinationspedale, 2 Manualclaviere mit einem Tonumfang von 54 Tönen von C bis c̄, und eine Pedalclaviatur mit dem Tonumfang von 25 Tönen von C bis c̄; im Hauptwerk 1. Principal 8', ganz Zinn; 2. Bourdon 16', theils Holz, theils Zinn; 3. Hohlflöte 8' theils Holz, theils Zinn; 4. Salicional 8', theils Holz, theils Zinn; 5. Octav, 4';

6. Flauto 4'; 7. Flauto $2\frac{2}{3}'$; 8. Terzflöte 3'; 9. Superoctav 2'; 10. Quinta $1\frac{1}{3}'$; 11. Octavin 1'; 12. Quinta piccolo $\frac{2}{3}'$; 13. Trompete, sämmtlich ganz Zinn; im Oberwerk: 1. Principal 8', theils Holz, theils Zinn; 2. Octav 4', ganz Zinn; 3. Flauto 1', Bafs, ganz Zinn; 4. Flauto 8', Discant, ganz Zinn; 5. Undamavis 8', Discant; 6. Viola 8', ganz Zinn; 7. Fugura 4', ganz Zinn; 8. Flauto 4', ganz Zinn; 9. Octav 2', ganz Zinn; 10. Fagott 8'; im Pedal: 1. Violinbafs 16', offen; 2. Subbafs 16'; 3. Posaune 16'; 4. Principalbafs 8'; 5. Cello 8'; 6. Octav 4'; Ueberzüge, Nebenzüge: 1. Manualkoppel; 2. Tremulant-Oberwerk; 3. Sperrventil-Oberwerk; Combinationspedale: 1. Forte für das Haupt-Oberwerk; 2. Piano-Oberwerk; 3. Pianissimo-Hauptwerk; 4. Decrescendo-Oberwerk; 5. Sperrventil-Hauptwerk. Das Werk enthält 1294 Pfeifen, wovon 702 auf das Hauptwerk, 442 auf das Oberwerk und 150 auf das Pedal entfallen; 1048 sind von englischem Zinn, und 246 von reinstem Fichtenholz; dann 3 Manual- und 2 Pedal-Windladen aus Eichenholz (Schleifenladen). Die Mechanik besteht größtentheils aus Eisen und Messing, mitunter Holz. Die Combinationspedale sind sämmtlich von Eisen und sind von derartiger Construction, das mit einem Tritt das größte Forte des Werkes hervorgebracht wird; bei kleineren Werken hat der Erbauer diese Einrichtung schon mehrere Male in Anwendung gebracht. Das Wind-Sperrventil befindet sich im Canal und hat den Zweck, das mit Leichtigkeit das Oberwerk oder das Hauptwerk durch einen Tritt verflummen kann. Das Gebläse besteht aus einem Magazin und zwei Schöpfbälgen. Das Trittwerk ist eigenthümlich construirt. Von den Schöpfbälgen geht ein kleiner Canal sammt Ventil in das Magazinsgebläse. Sobald z. B. ein Schöpfbalg getreten wird, deckt sich das in dem Canal befindliche Ventil zu und bleibt der Wind in dem Magazinsgebläse, von wo er dann in den Hauptcanal geleitet wird. Die Windladen sind zwar sehr gut gebaut, aber für die Größe des Werkes weder der Windkasten noch die Lade hoch genug, um die Pfeifen mit Wind gehörig zu speisen. In Folge dessen kann das Gebläse, welches am Ende ohnehin zu klein ist, nicht den nöthigen Wind den Canälen geben. Daher der Mangel an Kraft, welche diese Orgel trotz ihrer vielen Stimmen offenbart.

Auch an der Intonation der Pfeifen läßt sich Manches aussetzen. Namentlich sprechen die Zungenregister zu langsam an. Ferner fehlt dem Werke eine kräftige Mixtur oder vielmehr ist diese in vier Register getheilt, nämlich Superoctav 2', Quinta $1\frac{1}{3}'$, Octavin 1', Quinta piccola $\frac{2}{3}'$ und hat dadurch ihren eigenthümlichen Charakter verloren; denn der Effect der Mixtur beruht darauf, das die mitklingenden Töne nur als Obertöne und nicht als Haupttöne auftreten. Auch eine Pedalkoppel läßt sich vermiffen, überhaupt ist das Pedal viel zu schwach. Im Ganzen und Großen gehen dem Toncharakter zwei wesentliche Eigenschaften ab, nämlich Kraft und Glanz. Auch das Außere des Werkes könnte gefälliger sein. Uebrigens hat sich die Firma seit einer Reihe von Jahren bei uns durch manche treffliche Leistung rühmlichst bewährt und sich auch in weiteren Kreisen ein wohl berechtigtes Ansehen erworben.

Die bisher erwähnten Orgeln weisen allerdings zum Theil manche werthvolle Verbesserung des Mechanismus und manche anderweitige recht schätzenswerthe Neuerung auf, keine darunter jedoch gestaltet sich zu einer Erfindung von solcher Tragweite, das sie als bahnbrechend und ausschlaggebend für ein neues System im Orgelbau zu bezeichnen wäre. Nichtsdestoweniger dürfte die Wiener Weltausstellung, wie auf manchen anderen Gebieten, so auch auf diesem einen gewichtigen historischen Markstein bilden, und die elektrische Orgel, welche uns Herr Weigle in Stuttgart im Industriepalast vorführte, scheint in der That geeignet, diese Vermuthung wahr zu machen. Wir haben in ihr ein Werk vor uns, das seiner äußeren Form, wie seinem Klangwesen nach, sich von den anderen Orgeln nicht unterscheidet, wohl aber ein ganz neues, bisher unbenütztes Mittel zur Erzeugung des Tones in Anwendung bringt, und damit freilich einen entschieden Bruch mit dem herrschenden System einleitet.

Zunächst dürfte schon der Name des Erbauers genügen, jeden Verdacht einer Charlatanerie fernzuhalten. Das Orgelatelier von Weigle & Söhne in Stuttgart genießt einen sehr guten Ruf, der sich nicht nur auf Württemberg beschränkt, sondern bis auf Amerika hinausdehnt. Weigle selbst ist aus der Schule Walker's hervorgegangen und gehört zu den glücklichsten Vertretern des Kegelladen-Systems. Bereits als Gehilfe jenes berühmten Meisters hatte er sich bei der Aufstellung der großen Orgel deselben in der Stiftskirche in Stuttgart so trefflich bewährt, daß ihm die Stadtgemeinde als besondere Auszeichnung das Ehrenbürgerrecht verlieh. Seine Orgeln empfehlen sich namentlich durch eine schöne Intonation.

Die Idee, die Kräfte der Elektrizität und des Magnetismus für den Bau eines so complicirten Instrumentes, wie es die Orgel ist, zu verwenden, hat in unserem Telegraphen-Zeitalter nichts Befremdliches und ist auch nicht erst sozuzufügen heute aufgetaucht. Schon vor etwa zehn bis fünfzehn Jahren hatten Telegraphenmechaniker auf die großen Vortheile aufmerksam gemacht, welche dem Orgelbau erwachsen würden, wenn man, statt der besonders bei großen Werken äußerst verwickelten, schwergehenden und durch Temperaturwechsel so sehr beeinflussten Holzmechanik ein anderes System mittelst Hinzuziehens des Elektromagnetismus einführen könnte. Es wurden in der That einzelne Versuche im Kleinen gemacht, die sich zum Theil zu kostspielig erwiesen, und zum Theil kein zuverlässiges Resultat ergaben, weshalb man davon Abstand. Allein der Gedanke war doch zu verführerisch, als daß man ihn hätte gänzlich aufgeben mögen. Man nahm ihn von Neuem, und zwar anfangs in England und Frankreich, dann später in Deutschland wieder auf, und schritt nun zu Experimenten in größerem Maßstabe, an denen sich auch Walker in Ludwigsburg beteiligte. Die Frucht davon war der elektro-magnetisch-pneumatische Hebel, der in Frankreich erfunden, und hier bei kleineren Werken eingeführt wurde, während in Deutschland die angestellten Versuche wieder aufgegeben wurden, weil sie schon in Betracht des Kostenpunktes keinen lohnenden Erfolg in Aussicht stellten. Jene elektro-magnetisch-pneumatischen Hebel bestehen in einem kleinen Blasebalg, dem sogenannten Froschmaul, mit zwei kleinen Ventilen, welche durch einen Elektromagnet geöffnet und geschlossen werden können, sonst aber gerade wie die pneumatischen Hebel angebracht sind. Mittelt derselben konnten nun zwar die Orgelwerke mit Hilfe der Elektrizität gespielt werden; eine Vervollkommnung des Instrumentes hatte man dadurch nicht gewonnen, wohl aber eine Vertheuerung deselben.

Die Idee lag nun einmal in der Luft der Zeit, der Unternehmungsgeist liefs sich nicht durch diese winzigen Erfolge abspesen, sondern fühlte sich vielmehr zu neuen Experimenten angestachelt. So ging man im Jahre 1869 an das Werk, jene berückende Idee zu verwirklichen, und war es diesmahl G. Ch. Weigle in Stuttgart, welcher sich dieser schwierigen und wenig Dank verheißenden Arbeit unterzog. Diesem endlich gelang es nach drei Jahren schweren Mühens, im Februar des Jahres 1872 ein elektro-magnetisches Orgelwerk mit 10 klingenden Stimmen ohne pneumatische Hebel herzustellen. „Die fragliche Erfindung kann nicht verfehlen, auf dem Gebiete des Orgelbaues und in Folge davon selbst des Orgelspielles höchst bedeutende Fortschritte herbeizuführen, wenn den Erfindern, welche Instrumente der verschiedensten Größe bis herab zu den kleinsten Salonorgeln von eleganter Möbelform in solcher vervollkommneter Weise zu verfertigen bereit sind, von Seite der Behörden und Privaten die gehörige Würdigung ihrer verdienstvollen Leistungen entgegengebracht wird“, so lautet das Urtheil, welches Sachverständige über das Werk fällten. Die Erbauer fanden sich nun ermuthigt, die anerkannte Bedeutung ihrer Erfindung durch eine größere Orgel zu bewähren, welche sie für die Wiener Weltausstellung bestimmten. In Folge großer Schwierigkeiten, welche zu besiegen waren, verzögerte sich leider die Vollendung des Werkes bis zum Juli; als es hier endlich aufgestellt war, hatte die Jury längst ihre Arbeiten vollendet.

Wie schon gefagt, bietet diese Orgel ihrer äußeren Erscheinung nach nichts Auffälliges noch Ungewöhnliches. Es ist ein kleines, schmuckes Werk, welches mit feinen in fünf Felder getheilten, glänzenden Prospeetpfeifen, mit feinen einfachen, aber geschmackvollen Verzierungen hell und freundlich aus einer engen Nische in der Abtheilung für die Münchener kirchliche Kunst hervorschaute. Allein öffnet man die Thüren des Spielkastens, so erblickt man mit Erstaunen statt der üblichen Abstracfen von Holz, welche von der Claviatur nach dem Wellenbrette, dem Windkasten und den Cancellenventilen hinlaufen, um diese beim Niederdrucke der Tasten zu öffnen, eine Unmasse von grünen Drähten, welche sich wirt durcheinander zu winden scheinen. Noch einen überraschenderen Blick gewährt das Innere. Hier ist alles Holzwerk verschwunden, statt deselben zeigen sich grofse, in Partien getheilte Massen von solchen Drähten, bei denen ein ungeübtes Auge auf den ersten Blick kaum eine planmäßige Anordnung zu entdecken vermag.

Jene Drähte sind Leiter, welche von der Claviatur und dem Pedale im Spielkasten unter die Windladen führen und sich von hier aus in die einzelnen Registerzüge verzweigen. Die Ventile werden durch einen kleinen Elektromagnet geöffnet, welcher durch die Schließung der galvanischen Batterie beim Niederdruck der Tasten in Thätigkeit gesetzt wird. Die Batterie befindet sich hinter den Bälgen und besitzt eine Idenfität von zwei Elementen mit zusammen 15 Quadratmeter Zink-Oberfläche. Die Windladen sind weder Kegel- noch Schleifladen, sondern ganz neu erfunden, ohne Registerventile oder Schleifen, da die Registerzüge mittelft Leitungen und Contacte hergestellt sind; ebenso bestehen die Kopplungen aus Stromleitungen und Contacten.

Die Orgel enthält 17 Stimmen von vorzüglicher Klangfarbe, welche in folgender Weise disponirt sind: Zu dem ersten wie zweiten Manual gehören 1. Principal 8' englisches Zinn, Prospeet, 2. Bourdon 16', 3. Viola di Gamba 8' englisches Zinn, 4. Gedeckt 8' Holz mit doppelten Labien, 5. Dulciana 8' Probzinn (4 Theile Zinn, 1 Theil Blei), 6. Flöte 8' Holz mit doppelten Labien. 7. Sacional 8' Probzinn, 8. Clarinette 8', 9. Octav 4' Probzinn, 10. Traversflöte 4' von hartem Holz gedreht, 11. Dolce 4' Probzinn, 12. Octav 2' Probzinn, 13. Mixtur 2 $\frac{2}{3}$ ' Probzinn; zum Pedal gehören: 14. Subbafs 16', 15. Violinbafs 16', 16. Octavbafs 8', 17. Violoncello 8' englisches Zinn; dazu kommen noch eine Manual koppelung, dann zwei Pedalkoppelungen und ein Tritt für Crescendo und Decrescendo.

Schon die Vertheilung der Manualregister in dieser Disposition dürfte genügen, um erkennen zu lassen, dafs in diesem Werke ein ganz neues System ins Leben getreten ist. Wir finden nämlich die Züge nicht wie sonst nach den Claviaturen gefondert; die letzteren sind vielmehr so innig vermittelt, nicht zu sagen, zusammengeschoben, dafs keine Trennung zwischen ihnen obwaltet und der Spieler nach Belieben das Oberwerk als Hauptmanual und so umgekehrt verwenden kann. Auch ihrer äußeren Einrichtung nach entfalten die Register ein anderes Bild als auf den gewöhnlichen Orgeln der Fall ist; sie treten nämlich hervor, als wären sie gezogen, während sie doch geschlossen sind. Will man das Werk zum Sprechen bringen, so stößt man die Züge entweder hinein oder zieht sie weiter hinaus; im ersten Falle gehören sie dem oberen, im zweiten Falle dem unteren Claviere, so dafs jedes Register für beide Manuale verwendbar ist. Der Vortheil, welchen diese Disposition mit sich bringt, springt zu klar in die Augen, als dafs man ihn besonders zu betonen hätte. Es wird dadurch nicht nur eine unendlich mannigfaltige Fülle von Combinationen und Mischungen der verschiedenen Klangfarben ermöglicht, sondern auch die feinste Vermittlung in denselben in die Hand gegeben, wie sie auf keiner der herkömmlichen Orgeln zu erzielen ist. Aber unter allen den vielen Vorzügen, deren sich die neue Erfindung rühmen darf, stellen wir die wunderbar schnelle und dabei überaus leichte Ansprache der Stimmen obenan. Man kann sowohl auf den Manualen und auf dem Pedale alle möglichen Figuren im raschesten Tempo ausführen und stets werden die Töne

sich klar und deutlich vernehmbar machen, wie auf dem Clavier. Dazu ist endlich die Mechanik, so complicirt sie auch auf den ersten Blick erscheinen mag, im Grunde doch einfach, und was ihren Werth insbesondere erhöht, gegen die Einflüsse der Temperatur gewissermaßen gesiebt, indem die Leitung solchen keineswegs unterliegt. Wir haben also alle Ursache, der Kunst zu dieser neuen Errungenschaft nur Glück zu wünschen. Freilich hat jede Medaille auch ihre Kehrseite. Auch diese Erfindung ist keineswegs so fix und fertig, so ausgeglichen mit den bestehenden Verhältnissen, daß sie bereits einen gebahnten, ebenen Weg vor sich hätte. Einen Hemmschuh für sie wird zunächst die Preisfrage bilden; denn die Herrichtung einer solchen Orgel übersteigt um Vieles die Kosten, welche ein Werk von ähnlicher Größe nach dem alten System verursacht. Indessen ist dieser Uebelstand nicht so groß und gewichtig, daß er für die Zukunft einen Stein des Anstoßes abgeben könnte; er haftet vornehmlich an der Batterie, welche in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit allerdings sehr hoch zu stehen kommt. Es werden indeß sicherlich mit der Zeit Mittel gefunden werden, diese Batterie zu vereinfachen, und die Erfinder selbst haben, wie wir gehört, bereits ein solches in Aussicht, wodurch der Kostenbetrag um die Hälfte gemindert wird. Ein gewisses klapperndes Geräusch, welches beim Spielen häufig aus dem Innern des Gehäuses an das Ohr dringt, können wir nicht der Mechanik als eine besondere Unvollkommenheit zur Last legen, da dasselbe wohl leicht zu beseitigen sein wird. Im Uebrigen empfiehlt sich diese Orgel durch einen schönen, edlen Ton, wie durch eine entsprechende Klangkraft, sie ist mit einem Wort ein Werk, das fast in gleichem Maße das Interesse des Künstlers wie des Physikers zu fesseln vermag.

Harmoniums.

In der Welt der musikalischen Instrumente legt der menschliche Erfindungsgeist ein absonderliches Bestreben dar, die verschiedenen Gattungen durch Erzeugung von Abarten zu vermitteln. Bis in unser Jahrhundert hinein thronte die Orgel in der Familie der Tasteninstrumente in unnahbarer Majestät und nahm hier eine isolirte Stellung ein. Da führte der Wunsch, auch dieses erhabene Ton-Werkzeug dem Salon dienstbar zu machen, zur Erfindung der Physharmonika und zur weiteren Vervollkommnung derselben als Orgue expressive, oder Harmonium, unter welchem Namen wir sie gegenwärtig kennen. Die durch Vibration einer stählernen Zunge erzeugten Töne der besonders unter dem Volke sehr beliebten Maultrommel — auch Judenharfe und Brummeisen geheißten — sollen einen Rentammann zu Königshofen an der Saale in Baiern, Eschenbach, auf die Idee gebracht haben, dieses Tonmittel durch ein eigen construirtes Instrument für künstlerische Verwendung brauchbar zu machen. Die Idee mag nun in der That jenem Rentammann zugesprochen werden; die Ehre jedoch, diese verwirklicht zu haben, dürfte weniger dem Instrumentenmacher Schlimbach oder nach Anderen Voit in Schweinfurt, sondern dem Wiener Anton Häckel gebühren. In der additionellen Ausstellung befand sich von Letzterem eine Physharmonika, welche die Jahreszahl 1822 trägt, also in die Zeit fällt, in welcher die Erfindung dieses Instrumentes bei uns wenigstens ins Leben trat. Denn auch die Amerikaner machen Anspruch auf die Ehre, Orgeln, in denen die Töne durch Zungen hervorgebracht werden, zuerst erzeugt zu haben. Als Erfinder derselben wird Aaron Merril Peafeley genannt; bereits im Jahre 1818 erhielt er als Auszeichnung von der Regierung der Vereinigten Staaten ein besonderes Patent. Immerhin ist aber die Physharmonika die eigentliche Stammutter der brillanten klangreichen Harmoniums, welche die österreichische und deutsche Abtheilung zierten und zu diesem keinen geringeren Gegenatz bildeten, wie ein Hammercymbal von Christofali aus dem vorigen Jahrhundert zu einem modernen Flügel mit englischer Mechanik und kreuzförmigem Bezug.

Klein, dürrig, für den künstlerischen Gebrauch noch ungeeignet, macht diese Physharmonika eher den Eindruck eines Spielwerkes als eines Instrumentes, das eine künstlerische Mission beanspruchen darf, und man kann sich nicht genug wundern, in wie verhältnißmäßig kurzer Zeit eben dieses Spielwerk zu seiner jetzigen Bedeutung herangewachsen ist, und dafs es nicht nur im Salon und Concertsaal sich den Zutritt erobert hat, sondern es wagt, mit der Orgel auf deren eigenstem Felde, in der Kirche, zu rivalisiren. Freilich hat sich die musikalische Kunst, wenigstens in Deutschland, lange geäußert, die Physharmonika, mochte sich diese auch mit dem schön klingenden griechischen Namen Aeoline oder Aeolodion brüsten, in den Familienkreis ihrer legitimen Instrumente aufzunehmen und noch heutigen Tags weist sie derselben trotz der Vervollkommnung als Harmonium eine mehr oder weniger untergeordnete Stellung an. In Wahrheit beschränkt sich die Bedeutung dieses Instrumentes für die Kunst hauptsächlich auf den Umstand, dafs es ein Surrogat für die Orgel, denn mehr als ein solches war es anfangs nicht, und da läßt es gerade das vermiffen, worauf vor Allem der Werth eines musikalischen Instrumentes beruht; es geht ihm nämlich der individuelle Charakter ab. Seine intime Verwandtschaft mit der Orgel kann das Harmonium dadurch erweisen, dafs der Ton wie dort durch die Strömung des Windes mittelst zweier Bälge erzeugt wird, welche der Spieler mit den Füßen regiert. Allein während die Orgel als unmittelbare Factoren des Tones sich der Pfeifen bedient, muß das Harmonium statt solcher stählerne Zungen verwenden, wodurch der Klangcharakter eine bedeutende Modification erhält und trotz aller Manigfaltigkeit der einzelnen Farben an einer gewissen Monotonie leidet. Mit dem Piano steht eben wieder dasselbe Instrument in einer gewissen verwandtschaftlichen Beziehung, indem es demselben den Hammermechanismus entlehnt. Dieser, eine sogenannte Percussion, eine Erfindung von L. P. A. Martin in Frankreich, besteht in einer Anzahl von Hämmern, welche in Zungenrahmen unter den Zungen des Flötenregisters, mithin vorne unter der Tastatur angebracht sind und beim Niederdruck der Tasten an die Zungen schlagen. Dadurch wurde nicht nur eine bessere Ansprache des Tones gewonnen, sondern man kann auch mit Hilfe dieser Percussion im Pianissimo bei geschickter Hemmung des Windstromes Klänge erzielen, welche eine annähernde Aehnlichkeit mit dem Pizzicato auf der Geige haben.

Bei aller seiner Vervollkommnung ist mithin das Harmonium immer nur ein Zwittergeschöpf, weder Orgel noch Piano. Trotz seines zweideutigen Charakters entfaltet aber dieses Zwittergeschöpf Reize, die ihm auch in Deutschland, wo es lange Zeit keinen festen Boden finden konnte, eine weit größere Theilnahme zuwenden, als es früher der Fall war; es darf sich in seiner jetzigen Vervollkommnung sogar eines Vorzuges vor der Orgel rühmen, indem es sich dem seelischen Ausdrucke willig herleiht; von der anderen Seite ist es dem Piano durch seinen fort klingenden und schwellenden Ton überlegen, der es für die Führung einer Melodie ungleich besser als jenes eignet. Man hat deshalb schon mehrmals unternommen, wie Verhaffelt in Brüssel, Gilbert in Boston, beide Instrumente im Baue zu vereinen, und einen ähnlichen Versuch wies auch die Ausstellung in dem Pansymphonion von Lechleitner aus Innsbruck auf, das freilich noch weiter geht und eine Combination von Zungen und Pfeifen zur Schau trägt. Mag man nun über das Harmonium denken, wie man will, die Kunstpraxis wird es in seinem gegenwärtigen Zustande nicht zurückweisen können, indem es sich als Begleitungsinstrument für den Gesang und insbesondere den Chor vortrefflich eignet und andererseits ein gewisses Genre an sich herangebildet hat.

Kein musikalisches Instrument ist übrigens so reichlich mit Namen gefegnet, wie das in Rede stehende.

In Deutschland hatte sich endlich unter den vielen griechischen Benennungen der Ausdruck Physharmonika Bahn gebrochen. In Frankreich erhielt es durch die Firma Alexandre in Paris, die es hier popularisirte, die Namen: Orgue d'expression, Panorgue, Harmonium d'expression, in England wird es bald

Seraphine, bald Aeolophon und Aeolomafikon genannt. Unter allen diesen Benennungen hat gegenwärtig der Name Harmonium das Bürgerrecht gewonnen, und an ihn knüpft das letzte Stadium der Bildung, welche das Instrument in seiner kurzen Geschichte erreicht hat. Seine rasche Beförderung zu diesem Stadium verdankte in Wien das Harmonium zunächst *Deutchmann*, dann aber ganz insbesondere dem in diesem Jahre leider durch den Tod der Kunst zu früh entrissenen *Titz*. Der Erste hatte die Erfindung *Häckel's* übernommen und dieselbe durch eine Einrichtung bereichert und vervollkommenet, mittelst welcher eine Beständigkeit in der Windrichtung und zugleich die Möglichkeit, die letztere durch zwei Druckbälge nach Belieben zu lenken, erzielt wurde. In Paris erwarb sich *Martin* mit der bereits erwähnten Percussion, welche die Firma *Alexandre Weidlich* auszunützen verstand, und neben ihm *Debain* ein großes Verdienst um dieses Instrument. Mit ganz besonderer Vorliebe cultiviren es gegenwärtig die Amerikaner. Sie haben ein ganz neues System eingeführt, indem sie statt der Stofsbälge, die bei uns üblich sind, Saugbälge anwenden. Die Windströmung erhält in Folge dessen die entgegengesetzte Richtung, welche natürlich auf den Ton zurückwirkt und diesem eine mildere Klangfarbe verleiht. Den ersten fabrikmäßigen Betrieb des Harmoniums im großen Maßstabe rief in Deutschland die Firma *J. und P. Schiedmayer* in Stuttgart ins Leben und hat für die Verbesserung und Verbreitung des Instrumentes ungemein Ersprießliches geleistet.

In der That waren die Harmoniums am zahlreichsten in der österreichischen und deutschen Abtheilung vertreten, und dürfte man aus der Anzahl der Firmen auf den Betrieb in den Ländern, denen sie angehören, schließen, so würden Oesterreich und Deutschland die erste Stelle einnehmen. So führte die österreichische Abtheilung drei Firmen vor, nämlich *Titz*, *Deutchmann*, *Klein*, unter denen auf *Titz* allein 9, auf die beiden andern 2 Instrumente kamen. Aus dem deutschen Reiche und zwar aus Stuttgart haben die Ausstellung besichtigt: *J. und P. Schiedmayer* mit 6 Instrumenten, *Rietheimer* mit 4, dann *Ph. J. Frayfer & Comp.* mit 3, *Trefz & Feuchtl* mit 1, *E. Kraus* mit 2, *J. G. Gschwind* mit 2. Zu diesen gesellt sich noch die Firma *G. F. Steinmeyer & Comp.* aus Oettingen in Baiern, welche 2 Harmoniums brachte. Deutschland lieferte also im Ganzen 7 Aussteller mit 20 Harmoniums. Aus Frankreich hatte sich nur *Alexandre* mit 6 eingefunden. Sehr bedauerlich ist es, daß der geniale *Debain*, wie es scheint, verhindert war, uns von seinen neuesten Leistungen eine Probe vorzuführen. In der italienischen Abtheilung haben nur die Gebrüder *Vittino* aus *Centallo (Cuxeo)* 1, *Mola Giuseppe* aus *Turin* 3 derartige Werke gestellt. Die 3 Harmoniums, als deren Aussteller *Dr. Tubi Graziano* im Kataloge figurirt, konnten wir nicht entdecken. Aus Schweden hat sich *A. G. Wilgren* in *Stockholm* mit einem kleinen Harmonium eingefunden. Ueberdies traf man auch noch im schwedischen Schulhause auf ein Harmonium, von gleichen Dimensionen. In der amerikanischen Abtheilung repräsentirten sich die weltberühmte Firma *Mafon & Hamlin* mit 8 und *Estey & Comp.* aus *Brattleboro (Vermont)*, mit ebensoviel Harmoniums.

Doch nicht allein an Quantität der Production ragen Oesterreich und Deutschland gegenüber den angeführten ausstellenden Staaten auf diesem Gebiete hervor, sondern ihre Instrumente dürfen auch im Großen und Ganzen, was Klangwesen und Mechanik anbelangt, die höchste Anerkennung beanspruchen. Als wahre Musterleistungen empfehlen sich zunächst in der österreichischen Abtheilung unter den Harmoniums von *Titz* zwei Werke, deren eines nicht weniger als 7 volle Spiele mit einer einzigen Tastatur von 5 Octaven aufweist. Die Percussion ist nicht isolirt, sondern, wie es die Regel mit sich bringt, mit der Flöte verbunden. Unter den 27 Registern befinden sich auf zweien Prolongements, ein großes und ein kleines, das letztere in 4 Züge, 2 zur Rechten und 2 zur Linken, getheilt. Dieses Prolongement ist eine Erfindung, die man *Titz* verdankt. Der Vortheil der Prolongements besteht darin, daß der Ton forthallt, was namentlich

die Ausführung orgelpunktartiger Sätze aufs Möglichste erleichtert. Das zweite Instrument enthält 5 Spiele mit 2 Manualen, deren jedes seinen eigenen Toncharakter hat, und 17 Register. Beide Werke zeichnen sich durch soliden Bau, durch eine leichte, angenehme Spielweise, durch überaus präcise Ansprache der Zungen auch beim leisesten Wind und durch charakteristische Intonation der verschiedenen Stimmen aus. Ausserdem lieferte die Firma noch 1 Harmonium mit 5 Octaven, von 6 Spielen, 23 Registern mit einem kleinen Prolongement. Als Register von vorzüglicher Klangschönheit sind zu nennen: Clarinette, Flöte, Oboë; ferner 1 Harmonium mit 2 Octaven, $4\frac{1}{2}$ Spielen und 17 Registern, ein anderes mit 5 Octaven, 3 Spielen und 13 Registern. Alle die genannten Instrumente sind mit Percussionsmechanik versehen. An kleineren Werken dieser Art fanden sich noch vor 1 Harmonium mit 5 Octaven, 5 Registern und 1 Spiel, ein anderes mit $4\frac{1}{2}$ Octaven, 1 Register und 1 Spiel, dann 1 mit $5\frac{1}{2}$ Octaven, 1 Spiel und 1 Register. Der Preis der Instrumente steigt nach dem Umfange derselben von 90 fl. bis 800 fl. österreichischer Währung. Als besondere Vorzüge der Instrumente aus dieser Fabrik sind noch zu bezeichnen der ausgiebige Ton, welcher auch bei der größten Windkraft feststeht und gegenüber dem näselnden Charakter anderer Instrumente dieser Art eine ungemaine Klangfülle entfaltet, ferner die präcise, unhörbare Function der Mechanik, so das kein Stossen, kein Klopfen sich bemerklich macht. Das Gebläse ist vorzüglich eingerichtet, die Bälge haben einen festen und doch leichten Gang, ebenso die Register. Zu den Einführungen, durch welche sich Titz besonders um das Instrument verdient gemacht hat, gehört auch der Plenotritt für sämtliche Spiele, vermittelt dessen der Grandjeuzug entfällt und das Spiel nicht unterbrochen zu werden braucht; auch gebührt Titz die Priorität, den 32-Fußton im Harmonium verwendet zu haben. Aus den vorgeführten Leistungen läßt sich erwarten, das die Firma den guten Klang ihres Namens auch nach dem Ableben des Meisters bewahren und noch steigern wird.

Das bereits erwähnte, von Klein ausgestellte Harmonium ist mit einem Schreibtisch verbunden und empfiehlt sich durch ein elegantes Aeusere. Das Trittwerk ist so beschaffen, das es mit leichter Mühe zurückgehoben werden kann. Das Werk selbst enthält 2 Spiele, 8 Register mit 5 Octaven.— Das Harmonium von Deutschmann entzieht sich aller Beurtheilung, weil es durchaus unzugänglich gewesen ist.

Im deutschen Reiche führt die schon gedachte Firma J. und P. Schiedmayer in Stuttgart den Reigen an. Die Herren Julius und Paul Schiedmayer (Firma J. & P. Schiedmayer) sind Söhne des Johann Lorenz Schiedmayer, aus Erlangen gebürtig, dessen Vater, Johann David Schiedmayer, kurfürstlicher Hof-Instrumentenmacher daselbst war und später nach Nürnberg übersiedelte und dort bis zu seinem Tode, 1806, sein Geschäft mit gutem Erfolg betrieb. Johann Lorenz Schiedmayer etablierte sich im Jahre 1809 in Stuttgart, wo er als Gründer des Pianoforte-Baues prosperirte und alsbald, durch seine allgemein anerkannten Bestrebungen dem Fortschritte huldigend, seinen Namen in der Außenwelt bekannt machte. Er starb im Jahre 1860, indem er sein Geschäft, mit den besten Mitteln und gutem Renommé ausgestattet, seinen beiden ältesten Söhnen Adolf und Hermann hinterließ, welches unter der Firma Schiedmayer & Söhne fortbetrieben wird. Seine beiden jüngeren Söhne dagegen etablierten unter der Firma J. & P. Schiedmayer, im Jahre 1853 in Stuttgart eine Harmoniumfabrik, nachdem sie vorher diesen Zweig in den ersten Werkstätten von Paris und London praktisch, gründlich studirt hatten. Da diese Industrie vorzugsweise in Paris heimisch war und von da beziehungsweise den großen Weltmarkt beherrschte, so nahmen sie ursprünglich das von Debain und Alexandre verfolgte System an, welches damals für das vollkommenste galt. Die Vorliebe für das in Deutschland bis dahin noch wenig anerkannte Harmonium, dessen Popularisirung ihnen zuzuschreiben ist, ihre rastlose Thätigkeit, ihr Streben nach Vervollkommnung dieses gewissermaßen als Stellvertreter der Orgel geltenden Instrumentes erwarben der

genannten Firma alsbald ein Renommé, das in den ihr auf nachstehend benannten Welt- und Localausstellungen zugeordneten Auszeichnungen den öffentlichen Ausdruck fand. Das feither in Paris gefertigte Harmonium, dem eine gewisse Vervollkommnung nicht abzuzprechen ist, litt an dem fühlbaren Mangel, dafs es jenes eigenthümlichen Charakters entbehrte, durch welchen das Instrument der Orgel näher kommen, ja derselben zur Seite stehen sollte, während es im Gegentheile durch sein süßliches Wesen oft lästig und gar unerträglich wurde. Man hatte ferner bis in die jüngste Zeit häufig zur Verstärkung des Discants das Mitklingen der höheren Octave, bei der Orgel Copula genannt, angestrebt, ohne der Sache viel näher gekommen zu sein, denn der Umfang des zu 5 Octaven berechneten Instrumentes reducirte sich dadurch auf 4 Octaven und somit wurde der Effect in musikalischer Beziehung beeinträchtigt. Nach längerem Streben und vielseitig angestellten Versuchen ist es den Herren J. & P. Schiedmayer durch glückliche Experimente gelungen, dem Harmonium einen weichen und doch kräftig klingenden Ton zu verleihen, der, ohne scharf oder spitz zu sein, den angebrachten Registern (Flöte, Clarinette, Oboë, Clairon etc.) vollkommen entsprach. Für die Verbesserung wurde ihnen im Jahre 1858 ein Erfindungspatent auf zehn Jahre ertheilt, und zwar auf die eigenthümliche Construction von Zungenwerkzeugen in Gufsrahmen für ganze Octaven und ebenso auf die veränderte Construction des Stimmstockes, die Erweiterung der Cancellen (Schallbecher genannt) und auf eine indirecte Zuführung der aus den Windbehältern zufließenden Luft. Die Erzeugung des Tones wurde in Folge dieses Verfahrens eine bei Weitem günstigere, ganz besonders aber erhielt der Ton durch die Herstellung der aus Gufsmessing gefertigten und ganze Octaven umfassenden Zungenwerke vermehrte Kraft und Fülle und größere Festigkeit. Dem Verfertiger ist es dadurch an die Hand gegeben, den Ton durch geringes oder stärkeres Abdämpfen oder durch Einbiegen der Zungen vollständig und dem erstrebten Charakter entsprechend auszubilden.

Nachdem dieses für die Verbreitung des Harmoniums so wichtige Resultat erzielt war, sollte einem weiteren Mangel gesteuert werden, der sich sehr fühlbar machte. Der Bass nämlich überbot den Discant, wodurch der zu erzielende Effect, ein deutlicheres Hervortreten der Melodie, häufig verloren ging, selbst wenn die Discantpartie mittelst der in derselben Tonlage sich befindenden Register verstärkt wurde. Auf Veranlassung und Vermittlung des Herrn William Dawes (Civilingenieur) in Leeds (England) wurde eine eigens construirte Mechanik zur Anwendung gebracht, welche nach manchen mühevollen und öfters vergeblichen Versuchen schließlich zu dem Ziele führte, den vorerwähnten Uebelstand gänzlich zu beseitigen. Diese Aufgabe hat darin ihre Lösung gefunden, dafs man dem Harmonium ein weiteres Register von 5 Octaven (Melodie genannt) beifügt, welches in einer dem 8' Ton entsprechenden Zungenreihe besteht und in der Weise wirksam wird, dafs im Discant je der oberste und im Bass je der tiefste Ton zur Ansprache kommt, während alle übrigen Zungen dieses Registers ganz außer Thätigkeit bleiben. Mit Beiziehung nun eines oder mehrerer anderer Register erhält je der obere und der untere Ton doppelte Kraft und wird dadurch das Hervortreten der Melodie und deren Deutlichkeit im Discant wie die Bestimmtheit des Grundtons im Bass aufs Vollständigste erreicht.

Durch das in der Harmoniumfabrication erzielte Resultat ermuthigt, haben die Herren J. & P. Schiedmayer, auf ihre vielseitigen bei dem Bau der Instrumente gewonnenen Erfahrungen gestützt, im Jahre 1860 auch die Anfertigung von Pianos und Flügeln eingeleitet. Als Specialität in dieser Branche ist die Einführung der nach amerikanischem System kreuzförmig gebauten Flügel und Pianinos mit überliegenden Basssaiten, Compression etc. in Deutschland vorzugsweise zu erwähnen. Die Pianinos mit massivem eisernen Gufstück und zusammenhängender Rückwand und Vorderplatte bieten einen überaus schönen, in den einzelnen Tonlagen gleichmäßigen Ton von großer Gesangsfähigkeit.

Der Drang nach Fortschritt, gewissenhafte Fabrication durch ausgedehnte Benützung der zur Zeit zu Gebote stehenden Hilfsmaschinen mit Dampfmaschine setzte die genannte Firma alsbald in den Stand, auch auf diesem Felde das Vorzüglichste zu leisten und ihre Erzeugnisse auf den letzten Weltausstellungen, 1867 in Paris, 1873 in Wien mit großem Erfolge zur Schau zu bringen. Auf der in München im Jahre 1854 stattgehabten, vereinigten deutschen Ausstellung wurde ihr die höchste Auszeichnung zu Theil; die Ausstellungen in Paris 1855 und in Württemberg 1856 und 1857 führten ihr ebenfalls Ehrenpreise zu. In Anbetracht der ihr zuerkannten Verdienste wurde der Senior Herr Julius Schiedmayer zum Preisrichter für die Weltausstellung 1862 in London ernannt, in welcher gleicher Eigenschaft er auch 1864 in Stettin functionirte.

Gegenwärtig beschäftigt die Fabrik J. & P. Schiedmayer bei ausgedehntem Betriebe mit Dampfmaschine 200 Arbeiter im Hause und etwa 60 außerhalb. Letztere haben einen großen Theil der Kastenarbeit zu liefern, während man im Hause die Kräfte zur Anfertigung der feinen Mechanik und der inneren Einrichtung verwendet. Der jährliche Umsatz des Geschäftes beläuft sich nach der neuesten Erweiterung der Fabrik auf etwa 700 Clavierinstrumente und 800 Harmoniums der verschiedensten Gattungen im Betrage von 400.000 Gulden. Die Herren J. & P. Schiedmayer haben demnach die größte derartige Fabrik in Süd-Deutschland und sind auf dem besten Wege, durch Qualität und Quantität der gelieferten Instrumente maßgebend zu erscheinen; ihre Erzeugnisse sind nicht nur in Deutschland, sondern auch in Amerika, England und Italien gesucht und geschätzt. Das Lob, welches wir den Instrumenten Titz's spendeten, ist auch auf die Harmoniums Schiedmayer's anzuwenden. Sie empfehlen sich sämtlich durch schöne Klangfarben und durch eine treffliche Ansprache des Tones. Besonders hervorzuheben ist ein Harmonium mit 5 Octaven, $6\frac{1}{2}$ Spielen, Percussionsmechanik, 2 Knieregistern, 2 Manualen und 21 Registern, unter ihnen Baryton 32', Mufette 16', Hautbois 8', Clarinette 16', Flöte 8', Bourdon 16', Clairon 4', Basson 8' von besonders schöner Klangwirkung. Die Percussion ist hier von der Flöte isolirt und läßt sich ganz selbstständig und eigenthümlich ausbeuten. Das Flötenregister entfaltet einen ungemein schönen Klang. Als besonders wirksame Stimmen sind anzuführen: Clarinette, Bourdon, Baryton mit 32-Fußtönen und Harpe-Eolienene 2-Fußtöne. Der Preis beträgt 1500 fl österreichischer Währung.

Eine besondere Beachtung verdient ferner noch ein Harmonium mit 5 Octaven, $1\frac{3}{4}$ Spielen, 9 Registern, nämlich: Tremblant 8', Cremona 8', Melodie Cremona, Flöte 8', Expression, Coranglais 8', Forte, Pedalbass 16', Sourdine 1', 2 Knieregistern. Die Züge Melodie Cremona und Cremona bezeichnen eine Einrichtung, die Schiedmayer zuerst ins Leben gerufen hat und durch welche das Harmonium eine Vervollkommnung erfahren hat.

Die Cremona nämlich hatte den Zweck, alle Töne eines Accordes zu vervielfachen; wird das erstere Register gezogen, so sperrt es die Töne im Accorde bis auf den obersten ab und läßt nur dessen Octave mitklingen. Als ein collaterales Register ist ein Pedalbass angebracht, welcher den Bass durch die tiefere Octave verdoppelt. Es liegt auf der Hand, daß der Spieler mittelst dieses Mechanismus manche Nuancen von überraschender Wirkung in feiner Gewalt hat. Ferner waren noch ausgestellt ein Harmonium mit 5 Octaven, 1 Manual, $5\frac{1}{2}$ Spielen, Percussionsmechanik, 20 Registern, 2 Knieregistern. Die Preise gehen von 75 fl. aufwärts bis 800 fl.; dann ein Pianoconcertina mit $4\frac{3}{4}$ Octaven, $1\frac{1}{2}$ Spielen, 4 Registern und eine Harmonina mit 3 Octaven, $1\frac{1}{2}$ Spielen, 5 Registern. Die letzteren beiden Instrumente sind eigentlich mehr musikalische Spielwerkzeuge und beanspruchen wohl als solche keinen eigentlichen künstlerischen Werth, haben aber einen sehr hübschen Ton. Unter den übrigen Ausstellern von Harmoniums in der deutschen Abtheilung fanden wir die Firmen: Trayfer & Comp. in Stuttgart mit 3 Harmoniums: 1. Harmonium mit 5 Octaven, 2 Manualen, $7\frac{1}{2}$ Spielen mit Percussion, 23 Registern und 2 Knieregistern. Der Baryton bei Schiedmayer

ist hier durch ein Saxophon ersetzt. Einzelne Stimmen sind von großer Schönheit. Manche dagegen schattiren sich von einander im Toncharakter zu wenig ab; Grand jeu ist nicht genug ausgiebig. Preis 1000 Thaler. 2. Harmonium mit 4 Spielen und 4 klingenden Registern ohne Percussion. Preis 465 fl. 3. Harmonium mit $5\frac{1}{2}$ Spielen, 2 Manualen und Percussion. Preis 565 fl. Ferner Kraufs in Stuttgart mit 2 Harmoniums: 1. Harmonium mit 5 Octaven, 2 Manualen, $5\frac{1}{2}$ Spielen, 19 Registern, 2 Knieregistern und Emphone statt Muffete; der Ton spricht gut an, ist aber nicht weich genug, sonst sehr correct gearbeitet; der Kasten reich ausgestattet nach amerikanischer Form. 4. Harmonium mit 5 Octaven, 2 Manualen, $4\frac{1}{2}$ Spielen, 12 Registern, 2 Knieregistern. Die Percussion bei einem aufrecht stehenden Spiele (Principal) angebracht nach Pianoart, durch eine Glascheibe sichtbar, eine neue, aber zwecklose Einrichtung; solide Arbeit, Kasten in Pianoform. Preis 270 Thaler. Dann Trefz & Feuchtl in Stuttgart mit einem Harmonium, 5octavig, 4 Spiele, 14 Register, 2 Knieregister; schöner Ton mit leichter Ansprache; einfache Ausstattung. Preis 120 Thaler. J. Gschwind in Stuttgart mit 2 Harmoniums: 1. Harmonium mit 5 Octaven, 2 Manualen, $5\frac{1}{2}$ Spielen mit Percussion, 20 Registern, 2 Knieregistern; Ton nicht entsprechend, Percussion desgleichen, reich verzierter Kasten. Preis 460 Thaler. 2. Harmonium mit 5 Octaven, $4\frac{1}{2}$ Spielen, 17 Registern, 2 Knieregistern mit Percussion, Ton nicht gut, sehr starkes Geräusch der Blasebälge; Kasten in Pianoform. Preis 300 Thaler; im Weiteren:

Steinmayer & Comp. zu Oettingen in Baiern mit 2 Harmoniums: 1. Harmonium mit 5 Octaven, 3 Spielen, 10 Registern; Ton und Ansprache sehr gut. Ausstattung gewöhnlich. Preis 190 Thaler. 2. Harmonium mit 5 Octaven, 1 Spiel, 3 Registern; nicht besonders gut, einfach ausgestattet. Preis 90 Thaler und

Rietheimer in Stuttgart mit 3 Harmoniums: 1. Harmonium mit 5 Octaven, 2 Manualen, 5 Spielen, mangelhafter Percussion, 21 Registern, 1 Knieregister; die Ausstattung ist mäßig. Preis 280 Thaler. 2. Harmonium mit 5 Octaven, $3\frac{3}{4}$ Spielen, 14 Registern, schwere und geräuschvolle Spielart und einfache Ausstattung. Preis 120 Thaler. Sämmtliche von Rietheimer ausgestellte Harmoniums sind sehr oberflächlich gearbeitet und gerade das Harmonium verlangt eine sehr sorgfältige Arbeit.

In der französischen Abtheilung hat sich nur die Firma Alexandre père et fils in Paris mit Ausstellungsobjecten vorgefunden. Dieselbe exponirte 9 Harmoniums und zwar 1. Harmonium mit 4 Octaven, ohne Register; 2. Harmonium portatif, 4 Octaven, ohne Register; 3. Harmonium, $1\frac{1}{2}$ Spiele, 7 Register, 5 Octaven; 4. Harmonium mit 3 Spielen, 9 Registern, 5 Octaven mit Trittbälgen; 5. Harmonium mit Orgelauffatz, $4\frac{1}{2}$ Spielen, 15 Registern; 6. Harmonium, 5 Octaven, 5 Spiele, 18 Register mit Trittbälgen; 7. Harmonium, 5 Octaven, 5 Spiele, 17 Register; 8. Harmonium, 5 Octaven, $5\frac{1}{2}$ Spiele, 18 Register; 9. Harmonium, 5 Octaven, 6 Spiele, 17 Register und Prolongement. Die genannten Harmoniums weisen mit Ausnahme eines einzigen nichts Neues auf. Bei diesem sind statt der Schöpfbälge ganz gewöhnliche Bälge genommen und in ähnlicher Weise verwendet wie bei den Zugharmoniken. Diese Bälge werden nicht mittelst Tritte wie gewöhnlich regiert, sondern mittelst zweier aus dem Kasten hervorspringenden Laden, welche man von Außen hineinstößt. Der Reservebalg im Windkasten nimmt eine ganz andere Lage als gewöhnlich ein, wodurch der Kasten nach unten hin eine kleine Verengerung erfahren und damit eine elegantere Form gewonnen hat. Durch diese Einrichtung läßt sich eine bedeutende Kraft des Tones erzielen. Die Arbeit an dem Werke ist überaus sorgfältig und fauber. Im Ganzen und Großen erheben sich die Harmoniums Alexandre's nicht über das Niveau einer anständigen Mittelmäßigkeit.

In der italienischen Abtheilung lieferten Giuseppe Mola in Turin 1. ein Harmonium mit $6\frac{1}{2}$ Spielen, Expression, aber ohne Percussion und einem kleinen Pedal. Der Ton ähnelt dem Ton der französischen Harmoniums, ist jedoch nicht so

fein wie dieser, das Flötenregister namentlich nicht gehörig ausgeglichen; 2. ein Harmonium mit 1 Manual, 3 Knieregistern, Percussion, 5 Spielen; 3. eine fogenannte Harmonie-Flöte, ein Spiel mit voix celeste, Tremolo, jeu doux; die Gebrüder Vittino aus Centallo Cuneo 1 Harmonium mit 1 Manual, 4 Spielen; Percussion und grandjeu fehlen. Die Stimmen haben wenig Variationen, die Spielweise ist nicht übel.

Zu den vorzüglichsten und preiswürdigsten Instrumenten gehören die Harmoniums, welche die Firma Mafon & Hamlin in der amerikanischen Abtheilung ausstellte. Die Instrumente zeigen in Folge der Anwendung von Saugbälgen statt Stosfbälgen einen anderen Charakter, als die europäischen. Als eine fernere Eigenthümlichkeit ist zu bemerken, daß jede Zunge in eine besondere Zelle verzetzt ist. Vermittelt einer angebrachten Feder öffnet sich die Zelle beim Niederdruck der Taste und schließt sich wieder beim Zurückspringen der Taste. Durch die Einrichtung dieser „centralen Druckklappen“ ist eine so schnelle Ansprache des Instrumentes bewirkt, welche der des Claviers gleich kommt. Die Zungen selbst sind fein und zweckmäßig geformt und mit großer Sorgfalt ausgearbeitet. Durch dieses Arrangement der Zungen in Zellen wird jener orgelartige Ton erzielt, welcher die amerikanischen Harmoniums so eigenthümlich gegenüber den europäischen untercheidet. Um eine möglichst große Kraft im Ton zu erzeugen, ist für eine entsprechende Erweiterung des Resonanzkastens geforgt; die Erfindung eines solchen Resonanzkastens gehört der Firma an und ist derselben patentirt worden. Zu den mannigfaltigen Vorzügen, welche diese Instrumente auszeichnen, gehört auch eine Vorrichtung beim Crescendozug, der Automatic-Sweller, mittelst welchem der Druck mit den Füßen nicht so bemerkbar ist, wie bei dem bei uns gebräuchlichen Expressionszug. Die Firma hat im Ganzen 9 Instrumente ausgestellt: 1. ein Harmonium mit 2 Manualen, gelben blinden Prospectpfeifen, 4 Spielen und 9 Zügen. Die Disposition gestaltet sich folgendermaßen: 1. Bourdon, 2. Diapafon-Bafs, 3. Diapafon-Treble, 4. Hautbois, 5. Vox humana, 6. Principal-Bafs, 7. Principal-Treble (Discant), 8. Coupler, 9. Automatic-Swell. Die hier vorkommende vox humana ist nur als eine Verbindungsstimme zu beachten. Das Gehäuse ist geschmackvoll verziert, von brauner Farbe und macht einen wohlgefälligen Eindruck; 2. Harmonium mit 2 Manualen, 6 Spielen, ebenfalls mit blinden Prospectpfeifen von gelber Farbe, außerdem auch mit einem vollständigen Pedal. Das Instrument enthält 12 Züge: Bourdon-Bafs und Bourdon-Treble, Diapafon-Bafs, Diapafon-Treble, Principal-Bafs, Principal-Treble, Oboë-Bafs und Oboë-Treble und Violoncell und Bourdon für Pedal, außerdem eine Manual- und eine Pedalkoppel. Alle Manualstimmen sind, wie aus der Disposition hervorgeht, getheilt. Der Schwellerzug kann für jede Stimme ausschließlich gebraucht werden. Die Wirkung der Stimmen ist ganz vorzüglich und die Disposition gestattet Mischungen von wunderbarer Schönheit. Der Toncharakter erinnert ganz insbesondere an die Orgel. 3. Harmonium mit 1 Manual und 7 klingenden Spielen. Dieses Instrument ist nach Debain und Alexandre construirt und mit Stosfbälgen versehen. Die Firma hat damit beweisen wollen, daß sie auch mit dem europäischen System vertraut ist. Es enthält an Zügen: Grand jeu, Expression, 2 Züge Percussion, Flöte und Coranglais, Bourdon und Clarinette, Clairon und Piccolo, Basson und Oboë, Harpecoliene und Mufette, einen Baryton; die voix celeste bildet keine Schwebung zur Flöte, wie es sonst zu sein pflegt, sondern bildet eine selbstständige Stimme, die vox america dagegen gibt eine Schwebung zum Baryton. 4. Harmonium mit 1 Manual und 2 1/2 Spielen. Die Zusammenstellung der Stimmen ist überaus schön und ermöglicht eine große Mannigfaltigkeit an Tonmischungen. Die übrigen Instrumente, darunter 1 Harmonium mit 2 Manualen und 4 Spielen, reihen sich den obigen würdig an. Sie suchen sämmtlich an Ausdrucksfähigkeit ihres gleichen und fesseln durch einen sympathischen Ton. Der Preis dieser Harmoniums ist gegenüber dem Werthe derselben sehr mäßig zu nennen, denn er übersteigt nicht die Summe von 1800 fl. und geht herab bis zu 250 fl.

Die Firma Estey hat 8 Harmoniums ausgestellt, darunter 1 mit 2 Manualen, Pedal und 4 Spielen und 2 Koppeln. Die Stimmen haben meist einen hohlen, leeren Klang, einzelne wie Dulceana delicante und voce jubilante weifen nicht den geringsten Unterschied in der Klangfarbe auf; die Claves des Pedals machen bei der Benützung ein störendes Geräusch. Zu den besseren Instrumenten gehört 1 Harmonium mit neun gelben Pfeifen, 1 Manual und $3\frac{1}{2}$ Spielen. Es läßt sich an den Instrumenten im Ganzen nicht viel Gutes hervorheben, auch müßte die Arbeit viel sauberer und gediegener sein; sie reichen, mit Nachsicht beurtheilt, höchstens an das Niveau eines anständigen Mittelgutes heran.

Claviere.

In der zahlreichen Familie der musikalischen Instrumente ragt heutigen Tages unstreitig das Clavier am bedeutungsvollsten hervor. Das Piano, um den modernen Namen zu gebrauchen, hat sich allmählig zu dem allgewaltigen Beherrscher unseres Musiklebens erhoben. Es äußert seine Macht im vornehmen Salon, im Boudoir, wie in der bescheidenen bürgerlichen Wohnung, hat den Dilettantismus und damit die Empfänglichkeit für musikalische Eindrücke in alle Classen der menschlichen Gesellschaft getragen und übt in Folge dessen einen Einfluß auf das Empfindungswesen unserer Zeit aus, in welchem der Culturhistoriker einen willkommenen Schlüssel zu mancher befremdlichen Erscheinung des letzteren findet. Es liefs sich also voraussetzen, daß das Clavier das größte Contingent zu der Armee der für die Ausstellung bestimmten musikalischen Instrumente stellen würde. Und so verhält es sich in der That. Die österreichische Abtheilung allein zählte nicht weniger als 48 Firmen mit 56 Flügeln, 28 Stutzflügeln und 12 Pianinos, im Ganzen 96 Stück; die deutsche Abtheilung dagegen 66 Firmen mit 35 Flügeln, 2 Tafelpianos und 91 Pianinos. Gegen Oesterreich und Deutschland traten nun freilich die anderen Länder unverhältnißmäfsig zurück. Schätzen wir die Betheiligung derselben nach der Summe der eingefendeten Instrumente ab, so kommt zunächst Frankreich mit 33, dann England mit 12 Stück. Rußland und Italien waren mit 10, die Schweiz mit 8 Clavieren vertreten. Die schwedische Abtheilung führte uns deren 6 vor, ebensoviele die spanische. Amerika und Dänemark standen numerisch gleich, auf jedes Land kamen 5, auf Belgien dagegen 3 Pianos. Ungarn hat ebenfalls 3, Holland dagegen nur 1 Stück und zwar 1 Pianino geliefert. Den 224 Clavier-Instrumenten der deutschen und österreichischen Abtheilung vermochten die angeführten Länder nur 97 Stück entgegenzustellen, ein Mißverhältniß, das selbst locale Umstände nicht genügend erklären. Ueberdies weist die Liste der ausländischen Firmen manche bedauerliche Lücke unter den Ausstellern auf; so thut es z. B. dem Ruhme Amerikas auf diesem Gebiete großen Abbruch, daß die weltberühmten Fabriken Steinway und Chickering sich vermissen liefsen. Die englische Abtheilung hat ebenfalls durch die Abwesenheit Broadwood's und Collard's eine bedeutende Einbusse an Glanz erlitten, und auch die deutsche, sonst so reichlich und gut besicherte Ausstellung würde eine willkommene Ergänzung erhalten haben, wenn hier wenigstens die Firma Bechstein in Berlin der Firma Blüthner zur Seite gestanden wäre. Besondere Verhältniffe mögen wohl die genannten Firmen veranlaßt haben, gerade die großartigste aller bisherigen Ausstellungen zu umgehen; jedenfalls können wir im Interesse der Kunst diese Vernachlässigung nur bedauern.

Es war ein überaus glücklicher Gedanke, die österreichische Abtheilung mit jenem historischen Anhang zu versehen, welche sich im Pavillon für „Geschichte der Gewerbe und Erfindungen“ darstellte. Das mittlere Zimmer entfaltete in einer reichen Sammlung verschiedenartiger älterer Instrumente ein anschauliches und fesselndes Bild von der Entwicklung des Instrumentenbaues in Oesterreich seit etwa 130 Jahren. Namentlich waren es die hier vorhandenen Claviere, welche in erster Linie das Interesse auf sich lenkten. Ja, wir nehmen keinen Anstand, auf die den eigentlichen Werth des Pavillons zu übertragen wegen des Gegenfatzes, in

welchem sie zu den modernen Pianos in der österreicherischen Abtheilung stehen; denn das Clavier war bereits im vorigen Jahrhunderte der eigentliche Träger des Musiklebens, wie es derselbe heutigen Tages ist, und an seiner Construction, überhaupt an seinem ganzen Wesen verfinnlicht sich am getreuesten am Charakter der herrschenden Geschmacks- und Stilrichtung. Man war umfomehr berechtigt zu diesem Unternehmen, als nach Bach und Händel Oesterreich in der musikalischen Kunst das Banner geführt und seinen Namen mit denen der größten Tonheroen verwebt hat. Unter diesen Clavieren befanden sich überdieß einige Exemplare, welche für uns die Bedeutung kostbarer Reliquien haben. So begegnete uns ein kleines, tragbares Spinett, erbaut von Johann Andreas Stein in Augsburg 1762, dessen sich Mozart laut Angabe auf seinen Reisen bedient hat; auch ein Clavier in Flügelformat, und zwar mit Hammermechanik und Stiefeldämpfung macht Anspruch auf die Ehre, einst im Besitze des hochberühmten Meisters gewesen zu sein. Ferner trafen wir ein kleines Tafelclavier mit Hammermechanik und Dämpfung aus dem Jahre 1790 an, welches uns als das einstige Eigenthum Haydn's bezeichnet wird. In ähnlicher Weise sahen wir einen Flügel von Erard mit dem Namen Beethoven's, einen anderen von Gräf mit dem Schubert's in Verbindung gesetzt. Unmerklich haben wir an diesen wenigen Instrumenten die wesentlichsten Phasen des Clavierbaues bis zur modernen Zeit hin durchlaufen. Jenes Spinett Mozart's, zu dem sich noch ein anderes, herrührend von Johann Schanz, gegenwärtig Johannes Brahms zugehörig, gefellt, weisen auf den primitiven Standpunkt des Instrumentes hin. Der Ton wird hier noch mittelst Messingplättchen oder auch Federkiel-Stückchen erzeugt, welche auf dem Clavis befestigt sind, und durch Oeffnung im Resonanzboden beim Niederdruck der Taste an die Saite schlagen. Und wahrlich, der dünne, zirpende Klang jenes gedachten Instrumentes von Schanz bildet zum Klang des angeblich aus dem Besitze Beethoven's stammenden Flügels von Erard keinen größeren Abstand, als das Tonvermögen eben dieses Erard zu der Klangkraft eines Ehrbar mit gewölbtem Resonanzboden. Ja auch die Mutter unseres heutigen Pianos entdeckten wir hier in einem alten Hackebret, welches sich in demselben Zimmer zeigte; denn aus diesem merkwürdigen Instrumente ist nicht nur das Clavichord, sondern auch die Hammermechanik hervorgegangen, durch welche sich das Clavier bis zu seiner jetzigen Vollkommenheit emporgebildet hat.

Ein Musiker aus Eisleben, Pantaleon Hebenstreit, hatte nämlich schon in früher Jugend eine so große Vorliebe für jenes, noch heutigen Tages bei den Zigeunern unter dem Namen Cymbal vorkommende Instrument, daß er es sich zur Aufgabe machte, demselben eine für den künstlerischen Gebrauch verwendbare Einrichtung zu geben. Sein Ziel suchte er dadurch zu erreichen, daß er den Kasten um das Vierfache vergrößerte und auf beiden Seiten Resonanzböden anbrachte, von denen der eine mit Draht- und der andere mit Darmsaiten bezogen war, so daß jetzt dem Spieler alle Dur- und Moll-Tonarten zur Verfügung standen. Hebenstreit machte mit seinem Instrumente um so mehr Aufsehen, als er selbst eine sehr große Fertigkeit auf demselben sich angeeignet hatte. Ein gewisser Schröter, ebenfalls ein Musiker, hatte Gelegenheit, den Virtuosen öfter zu hören. Ihn fascinierte vornehmlich die Wahrnehmung, daß der Spieler mittelst der mit der Hand geführten Klöppel die Klangkraft der Saiten nach den verschiedenen Graden ihrer Stärke leicht zu entfalten vermochte, was auf dem damaligen Claviere nicht zu erzielen war. Es trieb ihn nun zu dem Versuche, diese Ausdrucksfähigkeit auch dem letzteren zuzuwenden und in der That brachte er endlich das Modell für einen Mechanismus zu Stande, in welchem sich das System der heutigen Hammermechanik deutlich zu erkennen gibt. Man hat diese Erfindung lange dem Florentiner Christofali zugeschrieben; Dr. Oskar Paul hat indess in seiner vortrefflichen Geschichte des Clavierbaues documentarisch nachgewiesen, daß diese Ehre unserem Deutschen Schröter gebühre. Jedenfalls steht es fest, daß das Modell des letzteren in Deutschland bald Anerkennung fand, und die eigentliche Basis für die Entwicklung des Pianobaues bildet.

Nun einmal die Hammermechanik entdeckt war, arbeitete man eifrig an der Vervollkommnung dieser werthvollen Errungenschaft. Verbesserungen und Neuerungen folgten rasch auf einander. In dieser Hinsicht erwarben sich der Orgelbauer Gottfried Silbermann und besonders Johann Andreas Stein und dessen Schwiegersohn Andreas Streicher, der Freund Schiller's große Verdienste. Der Erste hatte sich die Erfindung Schröter's angeeignet und wußte sie gehörig zu verwerthen. Bach rühmte an seinen Instrumenten den schönen Klang, fand aber, daß die Spielart zu schwer, die höhere Tonlage zu schwach sei. Diesem Uebelstande half indes Silbermann in der Folge ab. Seine Instrumente hatten namentlich in Paris einen großen Ruf und galten für die besten, welche die französische Hauptstadt besitze.

Nach England kam die Hammermechanik durch den Schweizer Burkhard Tschudi, welcher in London eine Fabrik errichtete. Er vermachte dieselbe seinem Schwiegersohne John Broadwood, dessen Name noch heutigen Tages die größte Firma in England trägt. Ein Arbeiter dieser Fabrik, wiederum ein Deutscher, Namens Becker, übertrug diese Mechanik auf die damals in England gebräuchlichen Harpsichords oder Clavichords, die Stoszsungen waren bereits durch die Fabrik Longmann & Brodesip, der vom Hammer getrennte Dämpfer von einem Irländer erfunden.

Aus diesen Anfängen hat sich allmählig jenes System entwickelt welches heutigen Tages der Name englische Mechanik bezeichnet, während der bereits erwähnte Johann Andreas Stein der eigentliche Vater der deutschen Mechanik ist. Diese unterscheidet sich von jener, daß bei ihr der Hammer auf dem Tastenhebel selbst sich befindet, während die englische Mechanik durch die Befestigung der Hämmer an einer besonderen Leiste die Trennung derselben von der Taste erzielt. Ferner daß bei der ersten am hinteren Ende des Hammerstils ein Schnabel sich vorfindet, der beim Niederdruck der Tasten gegen den Auslöser ein knieartig ausgeschnittenes, federndes Hölzchen stößt und dadurch den Hammer in die Höhe schnell, bei der zweiten dagegen der Hammer durch eine am Ende des Tastenhebels angebrachte Stoszsunge, die zugleich Auslöser ist, in die Höhe gehoben wird. Diese Auslösung, vermittelt welcher die Stoszsunge aus der Hammermaschine herausgeschoben wird, so daß der gehobene Hammer nach Berührung der Saite unbehindert von ihr wieder in seine ursprüngliche Lage zurückfallen kann, ist ebenfalls eine englische Erfindung. Eine wesentliche Verbesserung erfuhr die englische Mechanik durch die aus der berühmten Fabrik Erard's in Paris hervorgegangene sogenannte Repetitionsmechanik (double échappement), eine Einrichtung nämlich, welche den Vortheil gewährt, daß der Hammer nach Anschlag und Auslösung nicht in seine ursprüngliche Ruhelage zurückkehrt, sondern vermöge seiner Stellung beim zartesten Fingerdrucke an die Saite zurückschlägt. Wie vorherrschend das Erard'sche System in seinen vielfältigen Abarten und Umgestaltungen noch gegenwärtig ist, läßt schon ein flüchtiger Ueberblick über die in der Ausstellung vorhandenen Instrumente erkennen. Wir müssen es bei diesen oberflächlichen Angaben bewenden lassen, die nur zur Würdigung der auf diesem Gebiete gebotenen Leistungen der Ausstellung dienen sollen. Die Geschichte des Pianobaues enthüllt überdies einen unendlichen, man könnte sagen, fast verwirrenden Reichthum an Combinationen und Experimenten der verschiedensten Art, und alle diese Versuche sehen wir einem einzigen Ziele zustreben, den Ton des Piano möglichst groß und sangfähig zu machen, mit einem Worte, das Klangwesen des Instrumentes über die ihm scheinbar gesteckten Grenzen hinauszudrängen.

Ganz im Geiste dieser Richtung hatte Streicher 1823 das System Panteleon Hebenfreit's wieder aufgenommen und eine Mechanik mit Hammerschlag von Oben konstruirt, auf deren Verbesserung der geniale Pianoforte-Fabrikant Henri Pape in Paris vielen Fleiß verwandte; Röder in Berlin und Wornum in London haben späterhin daselbe Princip vertreten, ohne ihm eine größere Verbreitung verschaffen zu können. Mit viel glücklicherem Erfolge sind nach dieser Seite hin

die Amerikaner und in erster Linie die Fabrik Steinway & Sons in New-York vorgegangen. Durch eine kühne, massenhafte, aber fein berechnete Verwendung des Gußeisens, ja ganzer aus einem Stücke gegoffener Eisenrahmen in der Construction und durch einen fächerartigen Bezug, in dem die dicken, gesponnenen Basssaiten von einem höheren Steg aus kreuzweise über den anderen ausgespannt sind, haben sie eine Klangfülle des Pianoforte erzeugt, von der man früher keine Ahnung hatte. Nun ist freilich weder die Idee der eisernen Verstreizung des Kastens noch des kreuzförmigen Bezuges neu. Mit der ersteren wurden schon im Anfange dieses Jahrhunderts Versuche gemacht und der zweite war schon bei den alten Clavichords in Praxis und in neuerer Zeit ist Pape wieder auf denselben, aber ohne sonderlichen Erfolg, zurückgekommen. Aber in den technischen Künften liegt der Accent nicht auf der Priorität der Erfindung, sondern auf der ersten praktischen Verwerthung derselben und der Name Steinway wird stets mit dem Systeme der Eisenconstruction und des kreuzförmigen Bezuges im Pianobau für alle Zeiten verknüpft bleiben; die Instrumente Steinway's bezeichnen den Culminationspunkt des jetzigen Pianobaus und man sollte glauben, daß über sie hinaus ein Fortschritt nicht mehr möglich, daß der menschliche Erfindungsgeist auf diesem Gebiete an die Grenze seines Schaffens gelangt sei; siehe, da beweist uns plötzlich die Weltausstellung das Gegentheil durch die Vorführung einer neuen Erfindung, welche eine Ergänzung des amerikanischen Systems anstrebt.

In der ungarischen Abtheilung fand sich nämlich ein Resonanzboden vor, der von der üblichen Form gänzlich abweicht. Er ist von dem rühmlichst bekannten Pianobauer Beregszafzy in Pest angefertigt und paradierte schon auf der Ausstellung 1871 in London. Das Neue an ihm besteht darin, daß er keine Platte bildet, sondern eine Wölbung nach Art des Violin- oder Cellobodens hat, auf deren Höhenlinie der Steg sich entlang zieht. Einen Boden von derselben Construction hat Herr Beregszafzy in dem von ihm ausgestellten Concertflügel angebracht. Eine Verwerthung dieser Erfindung von anderer Seite her führte die österreichische Abtheilung in zwei Concertflügeln von sehr schöner Arbeit aus der Fabrik Ehrbar's in Wien vor. Herr Beregszafzy hat außerdem noch einen Flügel mit gewöhnlichem Resonanzboden und Ehrbar fogar deren zwei ausgestellt, so daß zu einem Vergleich nach Qualität des Tones Gelegenheit geboten war. Zu Gunsten dieses Experimentes sprechen zunächst die Erforschungen der Akustik, welche darthun, daß auf guten italienischen Geigen oder Cellis sehr regelmäßige Saitenschwingungen sich erzeugen lassen. Sollte nicht also eine analoge Erscheinung durch einen ähnlich geformten Resonanzboden im Clavierkasten, bei einem correcten Hammerschlag zu ermöglichen sein? Außerdem ist noch zu beachten, daß ein nach richtiger Berechnung gewölbter Resonanzboden eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den schweren Druck der Saiten und eine größere Elasticität vor einer gewöhnlichen Resonanzplatte voraus hat. So wäre durch diese Neuerung nicht nur eine größere Dauerhaftigkeit für das Piano erzielt worden, sondern für den Ton auch ein Gewinn an Qualität für die Zeit des Gebrauches wie bei der Geige in Aussicht zu stellen. Eine genauere Prüfung der mit dieser Neuerung versehenen Instrumente des Herrn Beregszafzy sowohl wie des Herrn Ehrbar hat erwiesen, daß der Resonanzboden mächtig ansprach, der Ton sich besonders durch Volumen und Klangfülle auszeichnete, aber an Wohlklang gegen den Ton der Instrumente mit flacher Resonanz aus den Fabriken der beiden Meister zurückstand. Demnach hätten wir es wohl vor der Hand noch mit einem Problem zu thun, aber mit einem Problem von großer Tragweite, das einst dem Pianobau eine neue Bahn eröffnen dürfte und zu einer höheren Theilnahme berechtigt ist. Nun hat aber jüngst ein Clavierfabrikant in Prefsburg, Herr Carl Schmidt, in der Ausstellungszeitung der „Neuen freien Presse“ vom 17. August 1873 das Verdienst dieser Erfindung für seine Firma in Anspruch genommen und erklärt, daß schon sein Vater vor 1829 durch sechs volle Jahre Pianos mit solchem Resonanzboden verfertigt habe. Im Weiteren aber bekennt Herr Schmidt

selbst, daß er die Anwendung der gewölbten Resonanzböden habe fallen lassen, „weil das Resultat der Arbeit nicht entsprach und der Bass etwas steif klang“. Die Erklärung muthet in der That sehr befremdlich an; es will sich doch schlecht reimen, wenn Jemand und noch dazu ein Fachmann eine Erfindung beansprucht und zugleich diese Erfindung als unpraktisch, mithin als werthlos erklärt. Nicht auf die Wölbung des Resonanzbodens als solche kommt es hier an — denn die Idee ist bekanntlich nicht neu — sondern auf das System, nach welchem diese geformt ist. Weder dem Flügel des Herrn Beregfszafzy und noch weniger den beiden des Herrn Ehrbar läßt sich der Vorwurf machen, daß die Bässe steif sind und wir können somit der Jury nur beipflichten, daß sie Beregfszafzy das Ehrendiplom verlieh.

Uebrigens stand Herr Beregfszafzy in der Ausstellung nicht allein. Der bekannte Instrumentenmacher Herr Stary in Wien hat den Geigenboden, und zwar mit den *F*-Löchern, bei einem Stutzflügel zum Modell genommen. Derselbe ist allerdings mit einem durchlaufenden, flachen Resonanzboden versehen, über dessen rechte Hälfte aber ein Violinboden nach links sich hinzieht. Der Ton indess ist nicht derart, daß er diese Erfindung empfehlen könnte; am dürftigsten erklingt er namentlich in der Mittellage. Viel trägt wohl dazu bei, daß die *F*-Löcher die Fasern des Holzes, die sogenannten Jahre, durchschneiden und somit die Schwingungsverhältnisse beeinträchtigen. Der Erbauer gesteht uns übrigens selbst, daß sein Werk noch nicht vollkommen fertig sei. Halten wir also mit unserm Urtheile vorsichtig zurück, bis es vollendet sein wird.

Noch eine andere Erfindung fordert die größte Aufmerksamkeit des Fachmannes sowohl wie des kunstfönnigen Laien, des Virtuosen und des gebildeten Dilettanten dadurch heraus, daß sie nicht nur einen Fortschritt in der Mechanik des Piano zeigt, sondern insbesondere für die Kunst des Clavierspiels und für die Composition von Pianomusik epochemachend zu werden verspricht; es ist darunter das „Kunstpentalwerk“ des Herrn Eduard Zachariä in Stuttgart, welches in Verbindung mit einem der herrlichen Flügel von J. P. Schiedmayer, sowie mit einem Piano aus derselben berühmten Fabrik in Stuttgart und einem solchen von Hermann Wagner ebenfalls in Stuttgart, die hiesige Ausstellung vorführte. Das Kunstpedal des Herrn Zachariä fördert ein ganz anderes Princip in der Dämpfung, als das bisher befolgte, zu Tage. Dasselbe zeigt nur vier eigenthümlich gebildete Tritte, in deren Regierung sich die beiden Füße des Spielers nach Bedürfnis theilen und entwickelt eine viel größere Beweglichkeit als das frühere, höchst primitive Pedal mit seiner steifen, unbehilflichen Masse von Dämpfern, wo bei rasch aufeinander folgenden Pedalbewegungen die Töne nur zu oft chaotisch in einander fließen oder zerpfückt werden und die Harmonie Schaden leidet. Bei Herrn Zachariä sind aber die vier Pedale in einer so sinnreichen Weise benützt, daß hiedurch eine wirklich staunenswerthe Freiheit für die Bewegung der in streng systematischer Anordnung gruppirten Dämpfer entsteht. Die Bewegung ist eine mehrfache, stufenartige, aufwärts und abwärts, und die Pedale können entweder einzeln oder in den mannigfaltigsten Copulationen und Combinationen von den beiden Fußspitzen, welche in einem höchst zweckmäßig geformten, zur Regulirung dienenden Trittbret (Führungsrahmen) stehen, so bequem und leicht regiert werden, daß hier ohne besondere Schwierigkeit das freieste Spiel der verschiedensten Dämpfergruppen zur Geltung kommt, wodurch größere oder kleinere Tonfelder nach Belieben geöffnet oder geschlossen sind. Dabei ist den Eigenthümlichkeiten des Claviers vollständig Rechnung getragen und Alles dem Wesen der Claviermusik angepaßt; es schmiegt sich der Empfindung des Spielers, jeglicher Intention derselben an und bahnt ihm sozusagen den Weg zur „orchestralen Herrschaft“ über das Piano. Jede Note gelangt zur Geltung. Von ganz ausnehmender Bedeutung ist die höhere Entwicklung der Akustik des Instrumentes, die glückliche Verwerthung der sogenannten „Obertöne“. Die in letzter Zeit (auf Grund der von Professor Helmholtz veröffentlichten Studien) vielfach besprochene Theorie von den Theil-

schwingungen der Saiten wird hier in einer für das Clavierpiel unendlich werthvollen Weise zur lebendigen Praxis erhoben. Die längeren Saiten des Claviers sind den kürzeren unterthänig und müssen dazu beitragen, die letzteren in ihrem Klange zu unterstützen. Das physikalische Gesetz, daß die kürzere Saite die längere zu ihrem Dienste zwingt, ist durch das Kunstpedal verwerthet. Ein Staccato hingeworfener, in an der Stelle seines Entstehens durch den Dämpfer wieder erstickter Accord klingt gleichzeitig durch diese indirecte Pedalwirkung angenehm fort. Klangfärbungen der mannigfaltigsten Art werden dadurch erzielt. Das Kunstpedal ist leicht zu behandeln und jeder tüchtige Clavierpieler kann das Kunstpedal-Spiel schnell und correct aus den Andeutungen und Anleitungen erlernen, welche Herr Zachariä in seiner Brochure „Die Kunstpedal-Schule“ gibt. Herr Zachariä hat nämlich als Lehrer des Kunstpedal-Spieles Stellung in Stuttgart genommen und aufser seinen Schulwerken einen bedeutenden Theil der alten und neuen Literatur für den Zweck des Studiums ausgearbeitet, das heißt mit der Pedalisation verfahren und hat bei der Firma J. & P. Schiedmayer das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden, für die Ausarbeitung der Kunstpedal-Mechanismen (für Flügel das „große“, für Piano das sogenannte „kleine“ Werk) Sorge zu treffen und dieselben den Fabrikanten, die sich an dem Fortschritt beteiligen wollen, zukommen zu lassen. Dies dürfte umso thunlicher sein, als die sinnerreiche Construction des Kunstpedal-Werkes, dessen äußere Form trotz des complicirten inneren Mechanismus eine einfache ist, sich der üblichen Bauart der Pianos und Pianinos leicht anbequemt. Das Kunstpedal-Werk trägt zur Erhöhung des Klangeffectes der Clavierinstrumente bei, stellt dem Virtuosen und Componisten eine weniger begrenzte Wirksamkeit in Aussicht und liefert ein neues Element für den Unterricht.

Wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf diese Erfindungen als die ersten Anstrengungen von Bedeutung für die Kunst des Pianobaues lenken, so sehen wir uns genöthigt, einen Schritt über den Rayon der Ausstellung hinaus zu machen. Denn, um das Bild des Fortschrittes, welches die Ausstellung vor den Augen der Welt entfaltet und ihr in erster Linie ein hohes und allgemeines Interesse zuwendet, möglichst noch zu vervollständigen, müssen wir zwei in Wien befindliche Instrumente in den Ausstellungsbereich ziehen, welche gerade in Beziehung auf den Fortschritt die höchste Beachtung verlangen. Wir machen daher von der uns gegebenen Erlaubnis Gebrauch, derartige Leistungen in unseren Bericht aufzunehmen, wenn sie sich auch nicht in dem Industriepalaste repräsentirten, vorausgesetzt, daß sie die fortschrittliche Bewegung unserer Stadt auf dem Terrain des Clavierbaues nach der Pariser Ausstellung 1867 vertreten. Das eine der beiden Instrumente gehört einer der hervorragendsten Wiener Firmen an, nämlich Bösendorfer — es war ursprünglich für die Ausstellung bestimmt, konnte aber nicht rechtzeitig genug beschafft werden — das andere stammt aus der berühmten Fabrik Steinway in New-York, welche auf der Bahn des Fortschrittes im Pianobau stets voran zu treten ist und leider verhindert wurde, an der internationalen Concurrenz sich zu beteiligen.

Das Letztere, ein großartiger Flügel, welcher sich in einem Privathaufe befindet, liefert einen glänzenden Beweis, welche kostbare Resultate ermöglicht werden, wenn die Praxis mit der Wissenschaft Hand in Hand geht. Wir finden hier die Maßverhältnisse der Saiten mit so feiner Berechnung gewahrt, daß die Theile derselben zwischen dem Stimmstock-Steg und den Wirbeln in dem Discant fast bis gegen die Mittellage heran deutlich und klar in einer höheren Octave ansprechen, welche in den tieferen Ton der Saiten gewissermaßen hineinschlüpft und ihn füllt. Der Flügel wäre also zum Theile mit einer doppelten Scala begabt; die Wirkung derselben äußert sich darin, daß der Ton in der Höhe selbst bei dem härtesten Anschlage stets rund bleibt und nichts von jener metallischen Schärfe verräth, mit welcher wir ihn so häufig bei sonst guten Instrumenten in Folge der Einwirkung des vielen Eisens in der Höhe veretzt finden. Ueberhaupt zeichnet

sich der Klang des Instrumentes durch eine wahrhaft bezaubernde Schönheit aus; er ist so unendlich süß und edel, entwickelt auf der andern Seite eine so große Fülle an Kraft, daß der angebliche Ausspruch über die Steinway-Flügel: „Sie sind gleich groß im Donnersturm des Gewitters, wie im süßen Flöten der Nachtigall in einer Frühlingsnacht!“ hier den Nagel auf den Kopf trifft. Wir haben in der That das Ideal des Pianotones nie so verwirklicht gefunden, wie bei diesem Flügel und bedauern es höchlichst, daß wir ihn in der Ausstellung vermisten.

Auch Böfendorfer liefert uns in seinem vorhin gedachten Instrumente einen abermaligen Beweis, daß er sich lebhaft an den Fortschrittsideen unserer Zeit betheiliget. Er hat einen Concertflügel geschaffen, der es wahrlich verdient hätte, ebenfalls auf der Ausstellung statt im Concertsaale Parade zu machen. Schon dem äußerlichen Bilde nach weicht das Instrument von der herkömmlichen Construction ab. An dem Theile des Kastens nämlich, welcher den Resonanzboden umschließt, sind die Seitenwände weggenommen, so daß der letztere frei daliegt. Die Idee ist zwar nicht neu und in manchen Versuchen schon aufgetaucht, kommt aber hier in sehr guter Verwerthung zur Geltung. Der Resonanzboden ist nämlich nach dem System Steinway's in einen gegossenen, eisernen Rahmen eingegüßt und somit von dem Kasten ganz isolirt. Das Innere bildet also ein selbstständiges, von dem Corpus abgelöstes Ganzes für sich, mit einem Wort, das Clavier selbst ist dadurch unabhängig gemacht von dem Tischwerk des Gehäuses. Wir hörten den Flügel zum ersten Male im Böfendorfer Salon bei Gelegenheit der musikalischen Soirée, welche zur Vorführung der Streichinstrumente des Fürsten Stourdza veranstaltet war. Der Ton hat ein bedeutendes Volumen, springt aber, befreit von den Schranken der Seitenwände, leicht und hell heraus, ist ausgiebig und weittragend. Zugleich verräth er eine bedeutende Modulationsfähigkeit, nimmt jedoch bei starkem Anschlage, besonders in der Mittellage, eine etwas zu decidirte, metallische Färbung an; beachten wir aber, daß wir einen ersten Versuch vor uns haben und daß bei einem solchen stets einzelne Unvollkommenheiten unvermeidlich sind. Das Resultat dieser Unternehmung gestaltet sich im Ganzen und Großen aber so günstig, daß man Herrn Böfendorfer noch bessere Erfolge für die Zukunft in Aussicht stellen darf. Der Flügel zeichnet sich endlich durch eine überaus leichte und gleichmäßige Spielart aus.

Die Clavierfabrik Böfendorfer wurde mit ganz geringen Mitteln im Jahre 1828 gegründet, heute nimmt sie unbefritten die erste Stellung unter den Clavierfabriken Oesterreichs ein. Der erste Schritt zur Berühmtheit dieser Fabrik war durch ein Experiment des damals concertirenden Liszt herbeigeführt. Liszt concertirte in Wien in unzähligen Productionen und jedesmal wurden die Pianos der damaligen berühmten Firmen zertrümmert aus dem Concertsaale getragen. Aerglich über die geringe Widerstandsfähigkeit der Wiener Claviere gab Liszt dem Anfinnen eines seiner Freunde nach und ließ einen Böfendorfer-Flügel in den Concertsaal bringen. — Das Concert war zu Ende und der neue Böfendorfer-Flügel unverfehrt. Dieser Fall machte derartiges Aufsehen, daß der Ruf der jungen Firma Böfendorfer im Concertsaal gemacht war. Die Wiener Ausstellungen vom Jahre 1838 und 1845 verschafften der Firma Gelegenheit, ihre Fabricate zu zeigen. Obwohl die Firma die eigentliche Vertreterin der Wiener Construction war und ist, so wurden doch immer alle möglichen fremden Constructionen versucht und auch gemacht, Combinationen angestrebt und ausgeführt und die Fabrication erfuhr eine fortwährende Erweiterung. Im Jahre 1859 starb der Gründer Ignaz Böfendorfer, welcher die Fabrik bereits auf gleiche Höhe mit der circa 120 Jahre alten Firma Streicher gebracht hatte. Der Sohn und Nachfolger desselben, Ludwig Böfendorfer, der jetzige Leiter der Fabrik, hob den Betrieb der Fabrik immer mehr, so daß sie allen bisherigen Verhältnissen vorausgeeilt ist. Die Fabrik erzeugt nun Flügel von allen Constructionen und Systemen (englisch, amerikanisch, Wiener etc.) und bringt täglich 2 Stück in Verkehr und beschäftigt 100 Arbeiter im Hause und fast ebenso viele außer dem Hause, da die Bestandtheile in Wien von

eigenen Gewerbsleuten, welche selbstständig arbeiten, gefertigt werden. Die Firma hat die Weltausstellungen von 1862 in London, 1867 in Paris, 1873 in Wien besichtigt. Der Concertsaal wird von der Firma Bösendorfer derartig beherrscht, daß auf 100 Concerte sicher 95 Bösendorfer-Flügel kommen und der Name Bösendorfer ist mit der Concertgeschichte Oesterreichs, speciell Wiens, untrennbar verbunden. Liszt, Rubinstein, Bülow etc. spielen mit Vorliebe Flügel von Bösendorfer. Abgesehen von der immer fortschreitenden, natürlichen Entwicklung der Claviere kommen einige Erzeugnisse der Bösendorfer'schen Fabrik als besondere Neuerungen in Betracht und zwar der sogenannte Patentflügel, eine glückliche Combination der Wiener und englischen Constructionen, erfunden von Ludwig Bösendorfer und auf dessen Namen privilegirt und zum ersten Male im Jahre 1862 in der Londoner Weltausstellung vorgeführt; ferner eine ganz neue Construction, um das Instrument vollständig von der Kastentischlerei unabhängig zu machen; Flügel ohne den bisher gewöhnlichen Holzkasten, wie schon oben gedacht wurde, dann eine Bodenconstruction ebenfalls ganz neuer Art, bei welcher die Saiten, anstatt auf den Boden zu drücken, den Boden an sich ziehen, daher das nachtheilige Senken des Resonanzbodens gänzlich vermieden sein dürfte. Die letzten Constructionen, welche bisher noch nicht der Oeffentlichkeit übergeben sind, dürften für die Entwicklung des Pianobaues wohl sehr förderlich werden, indem bei ihnen die ersten Bedingungen eines guten Clavieres: Ton und Dauerhaftigkeit, besonders berücksichtigt sind.

Die Ausstellung hat Bösendorfer mit 6 vortrefflichen Flügeln besichtigt. Unter ihnen traten besonders zwei mit kreuzförmigem Bezug und englischer Mechanik durch einen ausgiebigen und dabei edlen Ton hervor. Ferner verdient noch ein Stutzflügel die ehrenvollste Anerkennung wegen seines klaren, frischen Tones; er gehörte zu dem Besten, was die Ausstellung an Flügeln mit deutscher Mechanik bot. Dann ein Concertflügel, welcher in der Rotunde am Eingange in den östlichen Transept stand, fesselte die Aufmerksamkeit schon durch seine brillante Ausstattung mit reicher Vergoldung. Er ist mit den Namen der Heroen des Clavierspiels und der Clavierliteratur geziert. Der Preisbewerbung hat Bösendorfer durch sein elegantes, geschmackvolles und mit dem Namen der Frau Erzherzogin Gisela angefertigter Flügel kennzeichnet seine fürstliche Bestimmung durch sein elegantes, geschmackvolles und mit dem Namen der Frau Erzherzogin versehenes Aeußere. Derselbe ist kreuzförmig, der Kasten aus Palissanderholz, ausgeführt nach einer Zeichnung des Architekten Valentin Teirich und geschmückt mit Bildhauerarbeit von Schönthaler. In der österreichischen Abtheilung fanden sich ferner von Streicher ein großer kreuzförmiger Concertflügel in Palissanderholz, mit englischer Mechanik, dann ein Palissanderflügel, kreuzförmig, welcher etwas Neues bietet, indem eine Vermittlung der englischen mit der deutschen Mechanik angestrebt ist. Die Letztere hat nämlich einen elastischen Hammerstuhl mit beweglichen Fängen erhalten. Die Auslösung findet vermittelst der Stoszfungen unter der Hammernuß statt und zwar ohne Repetition. Diese Einrichtung hat nur den

Zu den ersten Gestirnen des Wiener Clavierbaues gehört bekanntlich noch heutigen Tages die Firma Streicher. Streicher hat im Ganzen fünf Flügel ausgestellt. Ein an der Südseite der Rotunde ausgestellt und für die Frau Erzherzogin Gisela angefertigter Flügel kennzeichnet seine fürstliche Bestimmung durch sein elegantes, geschmackvolles und mit dem Namen der Frau Erzherzogin versehenes Aeußere. Derselbe ist kreuzförmig, der Kasten aus Palissanderholz, ausgeführt nach einer Zeichnung des Architekten Valentin Teirich und geschmückt mit Bildhauerarbeit von Schönthaler. In der österreichischen Abtheilung fanden sich ferner von Streicher ein großer kreuzförmiger Concertflügel in Palissanderholz, mit englischer Mechanik, dann ein Palissanderflügel, kreuzförmig, welcher etwas Neues bietet, indem eine Vermittlung der englischen mit der deutschen Mechanik angestrebt ist. Die Letztere hat nämlich einen elastischen Hammerstuhl mit beweglichen Fängen erhalten. Die Auslösung findet vermittelst der Stoszfungen unter der Hammernuß statt und zwar ohne Repetition. Diese Einrichtung hat nur den

Reiz der Neuheit für sich, bietet aber im Weiteren keinen besonderen praktischen Vortheil, weder in Betreff der Spielart, noch hinsichtlich des Tones; sowohl nach Seite der ersteren wie des letzteren ist jener Flügel mit der englischen Mechanik diesem unendlich überlegen. Ausserdem sind dann noch zu erwähnen: Zwei Flügel mit Wiener Mechanik und in der additionellen Ausstellung ein 52jähriger Flügel, verfertigt von Nanette Streicher, der Gattin des Gründers der Firma, einer ausgezeichneten Pianistin, die sich auf den Pianobau verstand. Diese von der Fabrik Streicher vorgeführten Instrumente charakterisiren sich im Allgemeinen weniger durch einen sehr grossen, als einen edlen, gefangvollen und fein ausgeglichenen Ton und eine solide Bauart. Es ist erfreulich, aus diesen Leistungen ein sicheres Zeugniß zu entnehmen, dafs auch der gegenwärtige Besitzer der Fabrik, Herr Emil Streicher, von dem ernstlichen Streben befeelt ist, den so bedeutenden Ruf dieser alten Firma unverfehrt aufrecht zu erhalten und womöglich noch zu erhöhen.

Neben diesen angeführten Firmen nimmt auch Schweighofer & Söhne eine hervorragende Stellung ein. Der Großvater der jetzigen Chefs der Firma gründete schon bei Beginn des laufenden Jahrhunderts ein Claviergeschäft; nach dessen Ableben heiratete die Witwe denselben den damaligen Leiter des Geschäftes, Herrn Promberger, welcher das Geschäft auf seinen Namen weiterführte. 1832 etablirte sich der Vater der gegenwärtigen Besitzer unter der Firma J. M. Schweighofer. Nach dem 1852 erfolgten Tode ihres Vaters leiteten die jetzigen Eigentümer das Geschäft für ihre Mutter, welche bis 1867 Besitzerin desselben war; erst in diesem Jahre ging es vollständig in die Hände der damaligen Leiter über. Obwohl der Vater derselben bei seiner Etablirung mit den drückendsten Verhältnissen zu kämpfen hatte, so gelang es ihm doch, das Geschäft immer mehr in den Vordergrund zu bringen. Im Jahre 1845 erhielt er bei der Ausstellung in Wien die goldene Medaille; von dieser Zeit datirt sich der stetige Aufschwung des Geschäftes. Im Jahre 1854 erhielt die Firma bei der deutschen Industrie-Ausstellung die erste Preismedaille, in der Pariser Ausstellung 1867, die erste Weltausstellung, welche die Firma beschickte, die silberne Medaille und im Jahre 1868 den Hof-titel. Die Fabrik hat seit 1832 über 4600 Claviere erzeugt und beschäftigt gegenwärtig 60 Arbeiter in und aufser dem Hause.

Die Fabricate von Schweighofer & Söhne erfreuen sich nicht nur eines immer mehr steigenden Absatzes im Inlande, sondern auch eines zahlreichen Exportes nach Italien, in den Orient und nach Rußland, und entsprechen allen Anforderungen, welche die Neuzeit an Claviere stellt, denn die Fabrik liefert nicht nur Claviere mit der Wiener Mechanik, sondern auch Instrumente, ganz in Eisen gebaut mit Stofszungen-Mechanik, mit Repetitionsmechanik, Pianinos, Stutzflügel mit doppeltem Oberstege (kürzeste Gattung).

Streicher und Schweighofer sind die einzigen Firmen in der österreichischen Abtheilung, welche mit dem Ehrendiplome bedacht wurden. Wir fanden aus der Schweighofer'schen Fabrik 6 Instrumente vor, und zwar zwei Concertflügel mit eisernem Stimmstock, Metallplatte, sechs Eisenpreizen, sieben Octaven, kreuzförmig, Agraffen, Klangstab, Mechanik nach Eck aus Köln, mit ununterbrochener Auslösung, durch Anbringung einer Feder, welche die Schwere des Hammergliedes regulirt und das überflüssige Gewicht entfernt, bedeutend verbessert. Eck hat bei dieser Mechanik vorne an den Tasten unter dem Elfenbein ein schweres Bleigewicht angeschraubt, wodurch die Taste, wenn der Hammerkopf mit ihr nicht verbunden war, nach vorne den Fall hatte; dadurch gerieth dieselbe beim Spielen in eine langsamere, zitternde (unruhige) Bewegung und konnte nicht so schnell in ihren Ruhepunkt gelangen, dafs beim schnell wiederholten Anschlage nicht eine für den Virtuosen hinderliche Störung im Tone einträte. Nicht etwa, dafs der Ton bei der schnellen Bewegung ausblieb, dies ist bei dem System des double echappement unmöglich, sondern die Taste ging zu langsam in ihren Ruhepunkt zurück und der Hammerkopf konnte daher nur die halbe Steigung und auch diese nicht vollständig machen, wodurch die Anschläge immer bedeutend

schwächer im Tone waren als der Anschlag bei ganzer Steigung. Nun wurde das Bleigewicht unter (dem Beine) der Taste, respective Halbton der Taste entfernt und dafür aber beim Hammerkopf eine oben bereits erwähnte Regulirungsfeder angebracht, durch welches Verfahren sich der Vortheil ergab, daß jedes Glied der Mechanik einzeln und unabhängig von dem anderen fällt, daß ferner die Mechanik eine sehr leichte und präcise Spielart gewährt, die sich schnell wiederholenden Anschläge der Hammerköpfe immer gleich stark sind, da die Taste mit dem Kopf eben so schnell in ihren Ruhepunkt zurückfällt, als es nur gedacht werden kann. — Die Dämpfung liegt unter den Saiten, die Mutationen sind von Eisen mit Stellschrauben. Diese, sowie alle anderen Claviere, haben den Resonanzboden nach neuester Construction, nach der Steglinie zusammengefügt, mit strahlenförmiger Berippung. Der Kasten besteht aus Palissander und ist mit Bildhauer-Arbeit verziert. Die genannten Flügel haben den Preis von 12- bis 1400 fl. Das dritte Ausstellungsclavier ist ein Stutzflügel kleinster Gattung, nur 1 Meter 40 Centimeter lang, in dieser Construction von der Firma allein auf der Ausstellung vertreten und dieses neueste Modell dürfte berufen sein, dem Piano eine gefährliche Concurrenz zu bereiten. Dasselbe ist kreuzsaitig und derart construirt, daß der Bodensteg auf den Bass-Stahlsaiten ruht und mit diesen bei den etwas breiten Zwischenräumen fest verbunden ist. Dort wo die Chöre und Stiften der Stahlsaiten zu liegen kommen, ist der Steg soviel durchbrochen, daß man die Saiten leicht aus- und einschränken kann, und laufen dieselben durch den Steg zur Anhangplatte. Am äußersten Ende im Bass ist ein circa 9 Zoll langer Brückensteg angebracht, um die Mensur der gesponnenen Saiten möglichst lang zu erhalten, ohne den Steg zu nahe an das Ende des Resonanzbodens zu rücken. Die Stahlsaiten sind am Brückensteg in der Mensur etwas gekürzt und dort angebracht, wo der Brückensteg mit dem Resonanzboden fest geleimt ist, so daß damit eine directe Verbindung mit Saite und Boden stattfindet, wie es die schwächeren Saiten absolut verlangen, während die dicken Basssaiten auf der freistehenden Brücke eine dieser Resonanz günstige Stellung haben. Die Uebergangstöne sind in Folge davon tadellos geworden gegenüber manchen anderen, derartigen Fabricaten, bei denen zwar der Brückensteg verwendet ist, aber die Stahlsaiten einer directen Verbindung mit dem Boden entbehren. Die Mechanik bei diesem Stutzflügel ist Hornung und Herrmann entnommen, allein durch eine Regulirungsfeder verbessert worden. Das Aeußere ist von amerikanischem Nufsmafer. Nr. 4 ist ein kreuzsaitiger Stutzflügel von etwas größerer Länge als der obige, mit Wiener Mechanik und Kasten von spanischem Mafer (Nufs), Nr. 5 ein geradsaitiger Plattenflügel, Wiener Mechanik und Kasten von Palissanderholz. Das erste kostet 630 fl., das letztere 580 fl. Das Piano endlich ist kreuzsaitig, hat vier Spreizen, zwei Metallplatten, Klangtöne, Mechanik nach neuester Art mit ununterbrochener Auslösung nach Steinway-Schwander. Der Corpus, aus Nufsbaumholz gefertigt, empfiehlt sich durch eine schöne Ausstattung. Das Instrument kostet 650 fl.

Im Weiteren lenkten die Aufmerksamkeit zwei Instrumente, ein Concertflügel und ein Stutzflügel von den Hof-Pianofabrikanten Josef Promberger & Söhne auf sich. Die Firma wurde um das Jahr 1809 gegründet und ist somit wohl nächst der Streicher'schen die älteste Pianofabrik in Wien. Das anfänglich bescheidene Geschäft wuchs durch rastlosen Eifer und Betrieb dermaßen, daß schon nach zwölf Jahren ihr Gründer sich in Stand gesetzt fühlte, sein eigenes Haus und Fabriksräumlichkeiten zu bauen. Nachdem er diesen materiellen Erfolg erreicht hatte, ging er an die Realisirung lang gehegter, künstlerischer Ideen und wurde — jedenfalls für Oesterreich — Schöpfer des Piano, das bei seinem Erscheinen von mehreren Künstlern und Kunstfreunden Sirenion genannt wurde und erhielt von der Regierung im Jahre 1823 ein neunjähriges Privilegium. Das „Sirenion“ hatte schon damals ganz die Gestalt des heutigen Pianinos; es maß nicht volle vier Wiener Fufs in der Höhe, war durchgehends nur zweichörig, aber in seiner Betätigung

von folchem Kaliber, daß die Saiten gespannten Federn beinahe gleich kamen. Dennoch war der Ton gefangvoll und stark; eine Erscheinung, die sich nur durch den glücklich construirten, freischwebenden Boden erklären läßt. Die schwache Seite dieses Pianos war die Mechanik; sie war zu einfach construirte und genügte deshalb nicht allen künstlerischen Anforderungen. Dessen ungeachtet bewährte sich im Ganzen und Großen das Sirenion und wurde auch in Concerten in Wien, Leipzig und anderen Städten vom Sohne des Erfinders unter Beifall producirt. Seit 1834, dem Todesjahre des Gründers, ist das Geschäft in den Händen von dessen Sohne Josef Promberger, und wird gegenwärtig mit Geschick und Erfolg betrieben. Die neue Firma betheiligte sich an der Pariser Ausstellung mit Auszeichnung und erhielt vor zwei Jahren das Decret als Hof-Pianofabrik. In mercantilischer Beziehung ist der Export größer als der Umsatz in loco. Von den in der Ausstellung vorgeführten Instrumenten der Firma Promberger muthete besonders der Concertflügel durch seinen weichen, angenehmen Ton an, auch die Spielart und die Solidität der Bauart ist sowohl an diesem, wie auch an dem Stutzflügel rühmenswerth.

In den drei Flügeln, mit welchen die Fabrik Schneider vertreten war, kennzeichnet sich ebenfalls eine höchst verdienstliche Arbeit, insbesondere ist ein großer Flügel hinsichtlich der Repetition vortrefflich gelungen. Der Ton ist schön und namentlich in der Basslage ungemein kräftig. Die Bauart bei diesem, wie bei den beiden übrigen Instrumenten durchaus solid. Alle drei Flügel haben einen geradseitigen Bezug und einer besonders zeichnet sich durch einen klaren, warmen Ton aus; man erkennt in ihm den echten Wiener Klangcharakter wieder.

Der Wunsch, etwas Neues für die Wiener Weltausstellung zu schaffen, hat freilich auch manche Excentricität zu Tage gefördert. So fiel ein Flügel aus der Fabrik Stary durch seine seltsame Form auf, indem die Hohlwand statt an der rechten Seite wie gewöhnlich, an der linken angebracht war. Wenn der Erbauer die Absicht hatte, an diesem Instrumente ein Bild aus der verkehrten Welt zu geben, so ist es ihm vortrefflich gelungen! Es ist ein ganz artiges, technisches Kunststückchen, das aber der Sache selbst gar keinen Dienst erweist, zumal der Ton nicht der angenehmste ist. Weit besser hat sich diese Firma an jenem Stutzflügel mit dem Violin-Resonanzboden bewährt, dessen schon gedacht wurde. Darin liegt wenigstens ein Experiment, welches Interesse erregt und es ist nur zu bedauern, daß der Flügel nach Aussage des Erbauers nicht zu seiner Vollendung gediehen ist, um ein endgiltiges Urtheil darüber abgeben zu können. Uebrigens sind beide Instrumente gut gebaut.

Auch ein Stutzflügel, welcher an Kleinheit seines Gleichen suchen durfte, machte sich unter den ausgestellten Pianos bemerkbar. Er ist kreuzförmig und hat für die Obersaiten statt eines Steges einen Druckstab, der mit dem ersten Steg verbunden ist. Die Fabrik Zinke & Wintersberger in Wien hat das Verdienst, diesen Duodezflügel angefertigt zu haben, der trotz seiner winzigen Gestalt genug Lärm machen kann; nur die Bässe sind schwach und entsprechen in dieser Beziehung seiner Größe. Dieselbe Fabrik hat außerdem zwei Pianinos und zwei Flügel geliefert, unter diesen letzteren einen mit doppeltem Resonanzboden. Eine ähnliche Einrichtung hat Seifert aus Böhmisches-Leipa an seinem Stutzflügel angebracht, ohne damit ein günstiges Resultat zu erzielen, denn der Ton ist dumpf. Der untere Boden ist mit offenen Rosetten versehen, um die Luft herauszulassen. Weit heller ist der Ton eines Flügels von Placidus Schlachter in Wien, unter dessen Resonanzboden ein zweiter, kleinerer bis zur Hälfte der Länge nach fortläuft und durch zwei Sättel mit dem großen verbunden ist.

An die angeführten Firmen reiht sich zunächst Johann Heitzmann in Wien. Er gehört unstreitig zu den strebameren Vertretern des Clavierbaues in Wien. Aus seiner Fabrik fanden sich vor: 1. Concertflügel, überförmig. Der Abdämpfung läßt sich nachrühmen, daß sie gut und scharf ist, der Ton aber könnte mehr Seele entfalten. Das Pult ist mit Beethoven's Portrait geschmückt; 2. Cabinetsflügel,

kreuzförmig, Mechanik nach Erard, Abdämpfung aber von unten; 3. Stutzflügel, geradförmig, Wiener Mechanik. Nr. 2 ist jedenfalls das Beste unter diesen Instrumenten sowohl an Spielart wie an Klang, der Ton hat Nachhaltigkeit und Gefang, der Resonanzboden spricht leicht an; 4. ein hohes Piano, überförmig.

Wir zählen nun die weniger bemerkenswerthen Aussteller auf.

Wopaterni Josef (Wien): Zwei große überförmige Flügel mit Wiener Mechanik; der Ton im Ganzen weich und nicht schlecht ausgeglichen.

Czapka C. Z. (Wien): Zwei große Flügel, geradförmig, Wiener Mechanik, Ton egal, aber nicht groß; gute Bauart.

Blümel Franz (Wien): Zwei Flügel, geradförmig, Wiener Mechanik, gut im Ton. Einer dieser Flügel ist mit der Transpositionsmechanik versehen, die sich aber nicht als praktisch erweist.

Simon Julius (Wien): Großer Flügel, geradförmig, mit Wiener Mechanik, gute Spielart, der Ton hat Glanz und springt gut heraus.

Betty Emmerich (Wien): Großer Flügel, geradförmig, Wiener Mechanik, mit Verbesserung. Die Tangenten der Dämpfung sind kürzer als gewöhnlich und sehr leicht gearbeitet. Die Abdämpfung sehr gut. Die Verbesserung der Mechanik liegt in der Auslösung.

Schreiber A. (Wien): Zwei Flügel, geradförmig, Ton klar, ausgiebig, gut ausgeglichen; Resonanz spricht leicht an, Arbeit gut.

Dörr Wilhelm (Wien): 1. Großer Flügel, geradförmig mit Wiener Mechanik. 2. Stutzflügel, geradförmig mit Wiener Mechanik. Ton klar aber scharf, Mechanik leicht für den Triller.

Nemetzchke Josef (Wien): 1. Großer Flügel, geradförmig mit Wiener Mechanik. 2. Stutzflügel, überförmig, Wiener Mechanik, gut im weiteren Sinne des Wortes. Der Ton hat zwar keinen entschiedenen Charakter, aber die Arbeit ist solid.

Kuttscherer Carl (Wien): 1. Großer Flügel mit sehr elegantem und geschmackvollem Aeußern, geradförmig, Spielart gut. Repetition leidlich. Wiener Mechanik, Ton ausgiebig aber im Ganzen wenig Gefang. 2. Stutzflügel, geradförmig mit Wiener Mechanik, leichter Spielart, im Gange besser als der andere.

Toberer Wilhelm (Wien): Ein Stutzflügel, geradförmig, Wiener Mechanik. Im Ganzen ein lobenswerthes Werk.

Kern Alois (Wien): 1. Flügel, geradförmig mit Wiener Mechanik. 2. Stutzflügel, geradförmig mit Wiener Mechanik, Ton sehr ausgiebig, der Discant könnte mehr herauskommen. Repetition etwas schwer, besser die Spielart.

Roth Leopold (Wien): Stutzflügel, überförmig mit Wiener Mechanik, guter Ton, solide Arbeit.

Grund Josef (Wien): 1. Stutzflügel, kreuzförmig, englische Mechanik. 2. Großer Flügel, überförmig, Wiener Mechanik, guter Ton, gute Arbeit.

Schnabel Eduard (Wien): Flügel, geradförmig, Wiener Mechanik, Ton und Arbeit gut.

Wolf Philipp (Wien): Cabinetsflügel, geradförmig, Wiener Mechanik. Spielart und Repetition gut. Das Instrument hat Gefang und ist nach Verhältniß feiner Größe ausgiebig im Ton.

Marshall Alois (Wien): 1. Großer Flügel, überförmig mit Wiener Mechanik. 2. Hohes Piano, geradförmig mit englischer Mechanik. Der Flügel empfiehlt sich durch einen besonders guten Ton, besser als die Pianos. Der Arbeit fehlt die Genauigkeit.

Stahl Franz (Wien): Großer Flügel mit Wiener Mechanik, ungleich im Ton, die Arbeit läßt an Genauigkeit viel zu wünschen übrig.

Girikowsky A. (Wien): Geradförmiger Stutzflügel mit Wiener Mechanik. Das Instrument empfiehlt sich weder durch Ton noch Arbeit.

Chytráček J. (Wien): Geradförmiger Stutzflügel mit Wiener Mechanik, der Ton ist dünn und klein, die Arbeit nicht die Beste.

Weffeli M. (Wien): 1. Großer geradfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik. 2. Ueberfeitiger Stutzflügel, ebenfalls mit Wiener Mechanik; der Ton des ersten Instrumentes ist scharf und nichts weniger als sympathisch, Arbeit an beiden mangelhaft.

Illich Alois (Währing bei Wien): 1. Großer überfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik. 2. Geradfeitiger Stutzflügel mit Wiener Mechanik. Die Arbeit an beiden mangelhaft, der Ton des ersten wie des zweiten dünn und ohne Charakter.

Feigel Ludwig (Wien): Geradfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik. Der Ton dürrig, die Arbeit schlecht. Das Beste an ihm sind die Virtuosenportraits.

Sparich Moriz (Wien): Ein hohes Pianino, geradfeitig mit englischer Mechanik; sehr gelungen, gediegen gearbeitet, Hinterdämpfung, die Spielart ist leicht, dämpft gut ab. Der Ton ist etwas dünn und erinnert an französische Flügel. Die Bässe sind sehr klar. Das Instrument ist 4 Fufs 6 Zoll hoch.

Pokorny Anton (Wien): 1. Großer geradfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik, zeichnet sich durch gute Spielart aus. Der Ton ist schön und erinnert an Bösendorfer's Instrumente, aber zu schwach für Concerte. 2. Stutzflügel mit Wiener Mechanik, hart und ungleich im Ton; die Arbeit ist mangelhaft.

Swoboda Leopold (Wien): Großer Flügel, geradfeitig mit Wiener Mechanik. Die Spielart ist gut und erleichtert namentlich den Triller. Der Ton ist klar und frisch, wenn auch klein.

Berger Josef (Wien): Ueberfeitiger Stutzflügel mit Wiener Mechanik. Ton ist ausgiebig aber nicht edel. Die Arbeit nachlässig. Das Pult ist mit Portraits von Bach, Mozart und Beethoven verziert, mit demselben sind zugleich die Leuchter verbunden.

Hofbauer Anton & Söhne (Wien): Stutzflügel, geradfeitig. Wiener Mechanik, mit dünnem, schreiendem Ton; die Arbeit ist mittelmäßig.

Fritz Josef & Sohn (Wien): Großer, überfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik, ungleich im Ton und von mittelmäßiger Arbeit.

Chalupny Franz (Wien): Stutzflügel, geradfeitig mit Wiener Mechanik, dünn im Ton, die Arbeit leidlich.

Hölzel Lambert (Wien): Geradfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik. Der Ton ist dünn und die Arbeit mittelmäßig.

Smitka Franz (Wien): Stutzflügel, geradfeitig mit Wiener Mechanik. Der Ton klein und ungleich, die Arbeit mittelmäßig.

Windhofer Rudolph (Wien): Stutzflügel mit Wiener Mechanik. Der Ton ist dünn, dabei schreiend, die Arbeit nachlässig.

Mayer Wilhelm (Wien): 1. Großer geradfeitiger Flügel mit Wiener Mechanik. 2. Stutzflügel mit Wiener Mechanik. Der Ton ist dünn und nicht ausgeglichen, die Arbeit mittelmäßig.

Hödl Franz (Wien): Flügel, geradfeitig, Wiener Mechanik.

Die genannten Firmen bezeichnen zwar keineswegs den Höhepunkt des Wiener Clavierbaues, sie haben aber nichts destoweniger ein Verdienst. Sie sorgen nämlich für das Bedürfnis jener Classen, welche für ihre Kunstliebhaberei keine übermäßige Summe aufwenden können; man muß den Firmen nachrühmen, daß der Werth ihrer Instrumente in den meisten Fällen weit schwerer wiegt, als deren Preise, die im Großen und Ganzen nach den jetzigen Verhältnissen sehr mäßig sind und von 380 fl. bis 600 fl. österreichischer Währung aufwärts steigen.

Außer den Wiener Pianoforte-Fabrikanten haben sich an der Ausstellung noch betheiliget, aus Böhmen Lehmann & Comp. in Auffig an der Elbe, A. Prokisch, beide nur durch Pianinos vertreten, dann Kallies aus Leitomischl und Sedlaczek in Prag. Der Letztere hat einen Flügel mit einer Einrichtung zum Transponiren gestellt.

An die Claviere reiht auch das Panfymphonion von Robert Lechleitner aus Innsbruck, seiner äußeren Gestalt nach am natürlichsten an, obwohl es

die Grenzen des Pianinos durchbricht und daselbe mit der Orgel und dem Harmonium verbindet. Es handelt sich mithin um eine Combination der Saiten mit Pfeifen und Zungen. Die Idee ist zwar nicht neu; ähnliche Verbindungen ist das Piano schon mehrmals eingegangen, und zwar nie zum Frommen der Kunst, jedoch ist wenigstens der Gedanke glücklich durchgeführt, was dem Erbauer um so mehr zur Ehre gereicht, als er auf dem Gebiete des Instrumentenbaues nur ein Dilettant ist. Der Flügel repräsentirt die Wiener Mechanik und bietet als solcher eben nichts Hervorragendes. Dagegen sind Harmonium und Pfeifen von schöner Wirkung. Das erstere besteht aus 2 Spreizungen und umfaßt 5 Octaven, das letztere ist aus 37 Orgelpfeifen zusammengesetzt, und umschreibt 3 Octaven von *F* an nach der Höhe zu. Die Construction ist derart, daß man sowohl das Clavier als auch jeden der beiden anderen Factoren völlig isoliren, mithin den Flügel in ein Harmonium u. f. w. leicht umwandeln, auf der anderen Seite wiederum deren wechselseitige Verbindung nach Belieben erzielen kann. Für derlei Manipulationen finden sich verschiedene Züge vor. Das Werk zählt im Ganzen 12 Register, vermittelt welcher sich mannigfaltige Farbenmischungen im Tonwesen ermöglichen lassen. Weit höher als diese Combination ist ein vom Erbauer erfonnenes Mittel, das Stimmen der Pfeifen zu erleichtern, anzuschlagen, weil es auch bei der Orgel seine Anwendung finden dürfte. Es besteht in einem Blättchen aus dem Metall der Pfeifen, welches am Ausschnitt derart angebracht ist, daß es sich über die Kernspalte schieben läßt und man in Folge dessen dieselbe ohne Mühe nach Belieben vereinigen, den Ton also mit leichter Mühe um ein Komma umstimmen kann. Das Werk ist überhaupt trefflich und sauber gearbeitet. Der Mechanismus ist, so complicirt er auf den ersten Blick auch scheint, im Grunde einfach und die Errichtung des Ganzen sehr freundlich.

Die deutsche Abtheilung zählt nicht weniger als 67 Firmen, als deren Spitzen J. & P. Schiedmayer in Stuttgart, Julius Blüthner in Leipzig, Richard Lipp in Stuttgart und J. S. Dufsen in Berlin nach dem Werthe der ausgestellten Instrumente zu bezeichnen sind. Zunächst fällt schon die erste durch die Aufschrift „Hors de concours“ in die Augen. Schiedmayer bekleidete nämlich das Amt eines Jurors und konnte sich aus diesem Grunde an der Preisbewerbung nicht betheiligen. Seine Fabrik, deren bereits bei Gelegenheit der Harmoniums gedacht wurde, hat einen Concert- und einen Salonflügel, beide mit kreuzsaitigem Bezug, Repetitionsmechanik und massiven, gusseisernen Rahmen geliefert, beide höchst preiswürdige Instrumente von solider Bauart und schönem Klangcharakter. Besonders sympathisch muthet der Salonflügel in kleinem Format mit seinem weichen, fein egalisirten, gefangvollen Ton und seiner überaus angenehmen Spielart an. Außerdem fesselt er das Interesse noch in anderer Beziehung; an ihm stellt sich nämlich die neue, bereits erwähnte Erfindung, das sogenannte Kunstpedal des Herrn Zachariä in Stuttgart vor, welches der Erfinder mit diesem Instrument in Verbindung gesetzt hat. Die beiden Flügel kosten, der erste, der Concertflügel im mittelgroßen Format gehalten und $7\frac{1}{4}$ Octaven umfassend, 1750 fl., der kleinere 1200 fl. Im Weiteren hat Schiedmayer noch ausgestellt ein Pianino, dreichörig, mit halboblique laufenden Saiten und überliegenden Basssaiten, massiver Vorderplatte zu 900 fl.; ein Pianino, dreichörig mit halboblique laufenden Saiten und überliegenden Basssaiten, mit massivem eisernen Gufsstock und zusammenhängender Rückenwand zu 900 fl.; ein Pianino, dreichörig mit senkrecht laufenden Saiten, eisernem Gufsstock und zusammenhängendem Rücken, Vorderplatte mit Compression, zu 1000 fl. österreichischer Währung. Auch diese Instrumente gereichen der Firma sowohl nach Bauart, wie nach Ton zur großen Ehre. Wenn Herr Schiedmayer aus angeführten Gründen vom Wettkampf um den Preis absehen mußte, so hat ihn dafür Herr Blüthner, ebenfalls eine im deutschen Reiche obenanstehende Firma, muthig und siegesbewußt angenommen.

Blüthner ist Inhaber der größten Clavierfabrik, welche gegenwärtig in Deutschland besteht, er nimmt hier nach dieser Seite hin dieselbe Stellung ein, wie Steinway in Amerika. Die Firma wurde im Jahre 1853 gegründet; ihre Fabrikgebäude umfassen jetzt eine Fläche von 40.000 Quadratfuß (der Ankauf des angrenzenden Grundstückes von derselben Ausdehnung ist ebenfalls in Aussicht genommen) und bilden eine Zierde der Westvorstadt in Leipzig. Das Arbeiterpersonale besteht aus 420 Köpfen und findet sich in 80 Arbeitsfälen vertheilt; 3 Magazine sind für die Aufbewahrung und Vorbereitung des Materiales bestimmt. Hölzer sind stets für 10.000 Instrumente vorrätbig und die Holz-Wärmeräume haben hinlänglich Platz für das Material zu 800 Instrumente, dessen gleichzeitige Austrocknung in bester Weise bewirkt werden kann, da in diesen Räumen sich eine Wärmesteigerung bis zu 50 Grad erzielen läßt; 4 große Säle dienen zur Aufbewahrung der im Bau begriffenen, und 5 kleinere Säle zur Aufstellung der fertigen Instrumente; auch ein prächtiger Concertsaal reiht sich an diese Räumlichkeiten.

In der Fabrication herrscht das Princip der Arbeitstheilung, für jedes kleine Theilchen des Pianofortes sind besondere Arbeiter bestellt, welche nur immer diesen einen Theil anfertigen und dadurch natürlicherweise in Folge fortgesetzter Uebung die größte Geschicklichkeit erlangen; für jede Arbeitsabtheilung ist ein eigener Werkführer aufgestellt, die wieder von einem praktisch gebildeten Inspector überwacht werden, wodurch eine fortlaufende Controle der Arbeiter erzielt wird. Die Säle reihen sich so aneinander, daß beim Transportiren der Instrumente zur weiteren Vollendung nicht der geringste Zeitverlust entsteht. Drei Fahrstühle, die durch Dampf in Bewegung gesetzt werden, vermitteln den Transport zwischen den verschiedenen Etagen. In den Parterreräumlichkeiten befindet sich die Tischlerei zur Anfertigung der Kästen (Corpora) und im Souterrain der Gebäulichkeit die Schlosserei, zwei Schmiede-Werkstätten mit 58 Arbeitern und 11 Dampfmaschinen. Die Fabrik liefert monatlich circa 80 Flügel und 50 Pianinos, welche in Deutschland, im übrigen Europa und Amerika ihren Hauptumfatz finden. Aber Blüthner wirkt nicht nur praktisch in seinem Fache, sondern auch theoretisch. Das von ihm und Dr. Gretschel verfaßte und in Weimar bei Voigt erschienene Lehrbuch des Clavierbaues ist für Claviermachergehilfen und angehende Pianofabrikanten von unbedingt großem Vortheil, da es überhaupt das einzige Werk ist, welches nach den großen Fortschritten der letzten Jahre im Clavierbau über denselben in deutscher Sprache erschienen ist. Aus Blüthner's Fabrik trafen wir in der Ausstellung zwei Concert- und einen Salonflügel an; unter den beiden ersten einen mit Erard'scher Mechanik, die beiden anderen mit Blüthner'scher Mechanik.

In neuester Zeit ist Blüthner mit einer Mechanik aufgetreten, welche die höchste Beachtung verdient. Dieselbe erreicht in allen Ansprüchen, welche der Pianist an eine gute Mechanik stellt, diejenige Erard's, von deren Grundsystem sie ihrem Wesen nach, wie alle neueren Mechaniken, ihren Ausgangspunkt genommen hat. Durch zwei Schrauben wird eine Brücke auf den Claves festgehalten, an deren Ende sich ein drehbarer Stöfser befindet; daran ist ein horizontaler Arm, welcher durch eine zarte Feder vom Clavis weggedrückt wird. Der Stöfser sitzt unter einer gepolsterten Nase des Abtractes, in dessen unterem Ende ein Metallstift angebracht ist, welcher in einem Schnabelleder spielt, während das obere Ende in einer Gabel ausläuft, in welcher sich eine durch die Hammernuß gehende Achse befindet. Zwei Knöpfchen begrenzen die Bewegung des Stöfzers. Eine rechtwinklig gebogene Drahtfeder, welche theils in der Brücke, theils im Abtract befestigt ist, hält letzteren oben, wenn der Clavis vorne niedergedrückt bleibt, und auch der Stöfser ausgelöscht worden ist, und ermöglicht auf diese Art in der einfachsten und vorzüglichsten Weise die Repetition. Das System auf den zwei Federn gibt dem ganzen Mechanismus einen bedeutenden Grad von Elasticität und gestattet die feinsten Nuancirungen des Anschlags. Die Mechanik wurde bereits im Jahre 1856 patentirt. In Folge einiger angebrachten Veränderungen,

namentlich durch das Verstellen der Drehpunkte ist sie aber jetzt zu ihrer äußersten Vollendung gelangt und hat auf der Wiener Weltausstellung sich mit Recht den ersten Platz unter den besten Mechaniksystemen erobert. Die drei vorgeführten Instrumente gehören überhaupt zu den vollendetsten, was uns das deutsche Reich, ja die Ausstellung auf diesem Terrain vorführte und bewährt den Ruhm der Firma aufs beste. Wenn bei den Schiedmayer'schen Pianos ein anmuthiges, weiches Klangwesen in den Vordergrund tritt, so zeichnet sich hier, namentlich bei den großen Flügeln, der Ton durch Größe, Breite und insbesondere durch eine ungemaine Schattirungsfähigkeit aus; er ist dazu edel, gefangvoll und jeder Modulation fähig. Auf Grund so glänzender Eigenschaften, zu denen noch die leichte und bequeme Spielart zu rechnen ist, hat die Jury Herrn Blüthner mit dem Ehrendiplom bedacht.

Derselben Ehre ist noch eine andere Firma, welche mit der berühmten Stuttgarter Firma J. & P. Schiedmayer zwar den gleichen Namen führt, aber einen auffallenden Gegensatz zu dieser bildet, „Schiedmayer & Söhne“ in Stuttgart, theilhaftig geworden, hauptsächlich wohl nur wegen ihres langen Bestehens — das Etablissement datirt schon seit dem Jahre 1809 — und ihrer industriellen Bedeutung. Denn die ausgestellten Instrumente, bestehend in einem Concertflügel in Palissanderholz, überfäitig zu 600 Thaler; ein Salonflügel, überfäitig, zu 400 Thaler; ein Pianino, kleines Format in amerikanischem Nussbaum-Maserholz, kreuzfäitig, zu 300 Thaler, heben sich wohl durch eine solide Bauart, aber keineswegs durch eine besondere Schönheit des Tones hervor. Jedenfalls sind ihnen an Werth die Instrumente von Lipp in Stuttgart und Dufsen in Berlin überlegen. Lipp hat einen Concertflügel in Palissander, überfäitig, zu 1000 Thaler, einen Salonflügel in Palissander und ein Pianino gefendet. Beiden Flügeln ist ein voller und namentlich durch Größe wirkender Ton eigen, dem freilich auch eine gewisse Schärfe nicht abzusprechen ist. An der Mechanik des Salonflügels läßt sich Manches aussetzen, wie die Spielart beweist. Ganz vorzüglich dagegen ist das Pianino, das sich den besten Instrumenten dieser Gattung anreihen darf. Ungleich vollendeter ist dagegen der von Dufsen ausgestellte Concertflügel in Palissander, mit kreuzfäitigem Bezug und Mechanik nach Erard. An Größe mag der Ton gegen den der Instrumente Lipp's zurücktreten, aber er ist in allen Lagen fein ausgeglichen, ungemain schattirungsfähig und entfaltet einen edlen Charakter. Die Spielart ist leicht und präcis und die Construction gediegen. Ich nehme keinen Anstand, diese Flügel den Instrumenten Blüthner's gleichzustellen. Der Preis beträgt 900 Thaler.

Zu den bekannten Firmen in Deutschland gehört auch Rudolf Adolf Ibach's Sohn. Die Firma vertrat sich durch einen großen Concertflügel in Palissanderholz mit englischer Mechanik und überfäitigem Bezug, zum Preise von 800 Thaler und zwei Pianinos. Das erste, in hohem Format gehalten, mit kreuzfäitigem Bezug hat einen aus Ebenholz gefertigten, mit Schnitzwerk versehenen Kasten und fesselt mehr durch ein elegantes Aeufere, als durch seinen harten, unbiegsamen Ton. Das zweite Pianino in kleinem Format mit geradfäitigem Bezug hat in dieser Beziehung den Vorrang vor jenem, sein Ton ist frei und modulationsfähig und von angenehmer Klangfarbe. Der Ton des Concertflügels dagegen könnte mehr Klangfülle und weniger Schärfe haben. Die Arbeit an sämtlichen Instrumenten ist in Anbelang der Solidität und der Genauigkeit des höchsten Lobes würdig. Die Firma besteht schon seit dem Jahre 1792 und trug früher den Namen Adolf Ibach's Sohn. Der gegenwärtige Inhaber der Fabrik ist noch ein junger, strebsamer Mann und wird nicht ermangeln, die hier auf der Ausstellung gewonnenen Erfahrungen zu Gunsten seiner künftigen Leistungen auszubenten.

Weniger glücklich dagegen ist die namensverwandte, von demselben Jahre her datirende Firma Gustav Adolf Ibach in Barmen mit ihren Ausstellungsobjecten gewesen. Dieselben bestanden in einem Concertflügel mit überfäitigem Bezug von Palissander und einem ebenfalls überfäitigen Pianino im hohen Format aus dem-

selben Material. Beide Instrumente ragen nicht über das Niveau anständiger Mittelmäßigkeit hervor. Der Preis des Flügels beträgt 800 Thaler, der des Pianino 500 Thaler.

Im Weiteren boten uns treffliche Leistungen die Firma Keim & Günther zu Kirchheim (Württemberg) in einem Salonflügel aus Palissander mit überfäitigem Bezug und englischer Mechanik, einen Stutzflügel von derselben Construction und aus demselben Materiale und einem überfäitigen Pianino, ebenfalls aus Palissander. An den Instrumenten ist ein zwar kleiner, aber schöner und namentlich in allen Lagen gut ausgeglichener Ton und eine äußerst solide Arbeit zu loben. Leider stellen die Flügel dem Stimmer eine sehr schwere, ja eine kaum zu löfende Aufgabe, weil die Schränkung zu steil gerathen ist. Die Preise sind gegenüber den Vorzügen der Instrumente äußerst mäßig zu nennen. Der erste Flügel kostet 500 Thaler, der zweite 400 Thaler, das Pianino endlich 300 Thaler.

Einen Fortschritt hat auch Gebauer aus Königsberg mit einer neuen Stimmvorrichtung an einem feiner Concertflügel zum Wenigsten angestrebt. Die Saiten nämlich sind nicht um die Wirbel geschlungen, sondern mit einer Schlinge an einen Haken eingehängt, dessen Eisenfortsatz mit einer Schraube in den aus einem schweren, eisernen Steg bestehenden Stimmstock eingesetzt ist. Der Mechanismus bewirkt, daß eine große Umdrehung des Schlüssels nur ein sehr feines Anziehen der Saiten zur Folge hat. Der Stimm Schlüssel ist gerade so geformt, wie bei einer Pendeluhr. Das Stimmen des Instrumentes wird allerdings durch diese Einrichtung erleichtert, ob sie indess die Haltbarkeit der Stimmung befördert, ist eine andere Frage, jedenfalls aber ist das Aufziehen der Saiten unendlich erschwert. Aufser jenem mit englischer Mechanik und Eisenrahmen versehenen großen Flügel hat Gebauer einen geradfäitigen Salonflügel mit Eisenrahmen, geradfäitig und ein Pianino von hohem Format gebracht. Alle Instrumente haben einen Corpus aus Palissander. An der Solidität des Baues läßt sich nichts aussetzen, Alles dagegen an dem Ton, der trocken und steif ist. Das Pianino zeichnet sich durch feine ganz besonders schlechte Spielart aus, die Mechanik ist gänzlich mißlungen. Der erste Flügel kostet 1000 Thaler, der zweite 400 Thaler. Das Pianino 320 Thaler. Die unverhältnismäßige Werthverschiedenheit zwischen den beiden Flügeln verdanken sie einzig und allein jener — wie zu befürchten steht — sehr unpraktischen Neuerung in der Stimmvorrichtung.

Einen seltsamen Eindruck machte ein großer überfäitiger Flügel, den die Firma Gerhard Adam, Wesel (Rheinprovinz) gestellt hat. Die Mechanik verräth nämlich bei genauerem Einblick Eigenthümlichkeiten, die man leicht als Symptome eines canonischen Alters auslegen könnte. Der ungleiche, spitzige Ton, wie die mangelhafte Spielart gereichen dem Instrumente ebenfalls nicht zur Empfehlung. Etwas besser ist es mit den beiden Pianinos bestellt, denen man einen leidlichen Ton gerade nicht absprechen kann, jedenfalls sind aber ihre Eigenschaften nicht so hervorragend, daß sie den Flügel entschuldigen könnten. Der Flügel kostet 600 Thaler, das überfäitige Pianino 300 Thaler, das schrägfäitige 280 Thaler.

Auch die Ausstellungsobjecte von E. Rosenkranz, bestehend in einem Flügel aus Palissander, überfäitig, 720 Thaler, ein Pianino, kleines Format, geradfäitig, der Kasten geschmackvoll mit Perlmutter ausgelegt, 1200 Thaler, entsprechen, weder nach Ton noch nach der Arbeit dem Ruf, den die Firma lange Jahre hindurch sich zu erhalten wußte.

Aehnlich verhält es sich mit J. B. Klems in Düsseldorf, von dem uns zwei überfäitige Concertflügel mit Erard'scher Mechanik und ein kreuzfäitiges Pianino im hohen Format vorgeführt sind. Auch dieser Firma geht ein großer, wohlverdienter Ruf in der musikalischen Welt voran, namentlich hatte Franz Schumann eine Vorliebe für die Instrumente aus dieser Fabrik. Bei den beiden Flügeln ist die Abdämpfung nichts weniger als tadellos und der Anschlag hart; unter den Claves fehlen etwa fünf Tuchdichten, um den gehörigen Druck zu erzeugen. Ausgezeichnet an den Instrumenten ist die Tischlerarbeit. Den günstigsten Eindruck

machte noch das Pianino. Die beiden Flügel kosten, der eine mit dem Corpus aus Nufsbaumholz, 2500 Thaler, der andere aus Paliffander, 1200 Thaler, das Pianino, ebenfalls aus Paliffander, 400 Thaler.

Von einem regen, auf Verbesserungen ausgehenden, aber erfolglosen Streben hat Eduard Westermayer aus Berlin in seinem Concertflügel aus Paliffander mit kreuzförmigem Bezug und einer eigenen, von ihm erfundenen Mechanik dargelegt, welche sich jedoch nur als eine und zwar keineswegs glückliche Abart der englischen Mechanik kennzeichnet. Diefelbe erweist sich in dem von ihm ausgestellten Modell als durchaus unpraktisch; eine unglückliche Idee ist die Verbindung des Pianozuges mit der Taste, so dafs die letztere gehoben wird, wenn man den Zug herabdrückt. Der Erbauer hat sich gehütet, diese Verbesserung bei seinem ausgestellten Flügel zu verwenden, die Spielart, welche dadurch erzeugt würde, müfste haarsträubend sein. Einen Hauptmangel an der Mechanik bildet der Umstand, dafs sich dieselbe in Folge ihrer zu grofsen Frictionsfläche leicht abnutzen dürfte. Auch an der Mechanik des ausgestellten Flügels läfst sich Manches aussetzen. So verräth das Pochen, welches beim Anschlag vernehmbar wird, einen wesentlichen Mangel in der Construction. Der Ton ist dünn und ungleich. Aufer diesem Flügel hat Westermayer noch ein geradförmiges Pianino in hohem Format ausgestellt. Das Letzte kostet 900 Thaler, der Flügel 800 Thaler.

Treffliche Instrumente fanden wir ferner bei H. Ehret in München, nämlich einen Flügel von Paliffander mit überförmigem Bezug und gewöhnlicher Stofszungen-Mechanik, Preis 600 Thaler, ganz nach Art des Flügels von Schiedmayer gearbeitet; ferner bei Gustav Hagpiel in Dresden. Dieser hat ausgestellt: einen Stutzflügel von Nufsbaum-Holz mit kreuzförmigem Bezug, Repetitionsmechanik nach Erard, und Unterdämpfung. Die Spielart ist leicht, der Ton gefangvoll, Preis 360 Thaler. Nun jedoch der Gründer dieser Firma, der Vater des jetzigen Besitzers, im vergangenen Jahre gestorben ist, scheint dieselbe, wenigstens nach den ausgestellten Exemplaren zu schliessen, im Begriff, den Krebsgang anzutreten. Die beiden Flügel zeichnen sich durch einen ungewöhnlich grofsen Umfang aus, das hintere Ende erreicht fast die Breite der Front, allein der Ton steht leider in einem auffallenden Mifsverhältnifs zum Format; er ist klein, dünn, unklar und verräth einen eisenmäfsigen Charakter.

Dann bei E. Kaps in Dresden: ein Salonflügel aus schwarzem Holz mit überförmigem Bezug, Repetitionsmechanik nach Herz und Unterdämpfung. Der Ton ist voll, aber ziemlich scharf und nicht gehörig ausgeglichen, und von leichter Ansprache, die Spielart sehr leicht und die Abdämpfung gut.

Ferner haben ausgestellt: Westermann & Comp. Willmann in Berlin: 1. Concertflügel von Paliffander mit geradförmigem Bezug, einfacher englischer Mechanik; der Ton ist etwas dünn, die Spielart gut. Preis 700 Thaler. 2. Pianino im hohen Format von Paliffander mit schrägförmigem Bezug zu 600 Thaler. 3. Pianino im kleinen Format, geradförmig, 400 Thaler.

Hähnel & Sohn aus Naumburg an der Saale: Concertflügel, überförmig, aus Paliffander, 550 Thaler.

Hölling & Spangenberg in Zeitz: 1. Concertflügel aus Paliffander, von symmetrischer Form mit kreuzförmigem Bezug, englischer Mechanik, ohne Repetition, 900 Thaler. Der Kasten ist mit den Portraits des russischen und deutschen Kaisers geziert und ruht auf drei, riesig plumpen Elefantfüfsen. 2. Boudoirflügel aus Paliffander, ebenfalls mit kreuzförmigem Bezug und Stofszungen-Mechanik, ohne Repetition, 450 Thaler. 3. Concertpianino von Paliffander, im hohen Format, 500 Thaler. Die angeführten Instrumente haben einen leidlichen aber charakterlosen Ton.

Mit Flügeln haben sich noch ferner befaßt:

Gustav Selinke aus Liegnitz. 1. Boudoirflügel aus amerikanischem Nufsbaumflader-Holz mit kreuzförmigem Bezug, Wiener Mechanik. 2. Pianino, zeichnete

sich durch eine treffliche Tapezierarbeit an der Rückwand aus; das Einzige, was an den Leistungen der Firma hervorzuheben ist.

Seiler aus Liegnitz: 1. Salonflügel von Palissander mit geradfaitigem Bezug und Wiener Mechanik, von solidem Bau. Der Ton könnte besser ausgeglichen sein, 500 Thaler. 2. Pianino im kleinen Format, von Palissander mit geradfaitigem Bezug, 200 Thaler. Bei Seiler flossen wir zum zweiten Mal auf die Wiener Mechanik im deutschen Reich. Die Arbeit an diesen Instrumenten ist überaus dürftig.

W. Hartmann in Berlin: 1. Concertflügel, von Palissander, mit überfaitigem Bezug, 500 Thaler. 2. Pianino im hohen Format, von Palissander, mit überfaitigem Bezug. 3. Pianino, mittelhoch von Nufsbaum, schrägfaitig, 300 Thaler.

Heinrich Knauß & Sohn, Coblenz: 1. Großer Concertflügel, aus schwarzem Holz mit geradfaitigem Bezug, Preis 600 bis 500 Thaler. 2. Boudoirflügel von Palissander mit geradfaitigem Bezug, Preis 400 bis 350 Thaler. 3. Pianino von Palissander, mittelhoch, geradfaitig, 350 bis 300 Thaler.

Fr. Doerner in Stuttgart: 1. Flügel aus Palissander mit kreuzfaitigem Bezug, die Mechanik ist die gewöhnliche Stofszungen-Mechanik mit einer kleinen Nachhilfe für die Auslösung, Preis 900 Thaler; 2. Pianino von Palissander im hohen Format mit überfaitigem Bezug, 320 Thaler; 3. Pianino von Palissander, mittelhoch, überfaitig, 285 Thaler.

In der österreichischen Abtheilung war uns eine gewisse Armuth an Pianinos aufgefallen. Hier im deutschen Reich entfaltete an solchen sich ein so großer Reichthum, daß man daraus auf eine ungemaine Verbreitung dieses Instrumentes im Auslande schliessen darf. Die Räumlichkeitsverhältnisse der meisten bürgerlichen Wohnungen machen diese allerdings begreiflich. Das Pianino verlangt weniger Platz als der Flügel und auf diesem Umfande beruht sein eigentlicher Werth. In künstlerischer Beziehung hat das Pianino nur als Surrogat des Flügels eine Geltung und ein Surrogat wird es stets bleiben, trotz aller Bestrebungen, sein Klangvermögen bis zur Höhe seines Vorbildes zu steigern. Dadurch, daß es sich den Forderungen jeder Räumlichkeit leicht anbequemt, hat es das Tafelpiano bis zu dem Grade verdrängt, daß die deutsche Abtheilung von diesem nicht mehr als zwei Exemplare, das eine aus der Fabrik Schönleber, Keppler & Comp. in Stuttgart, das andere von Heinrich Hägele in Aalen in Württemberg aufwies.

Unter den Fabrikanten, die sich vorwiegend auf das Pianino als ihre Specialität beschränken, steht Georg Schwechten im Vordergrund. Die Firma datirt von 1854. Schwechten besitzt eine der größten Fabriken in Berlin, beschäftigt in derselben ein Personal von 130, außerhalb 20 Arbeiter und liefert nur Pianinos. Die Firma war durch zwei Pianinos vertreten, das eine von Nufsbaumholz, das zweite von schwarzem Holz, beide im hohen Format mit überfaitigem Bezug und Eisenconstruktion. Sie zeichnen sich durch einen schönen, vollen, fein ausgeglichenen Ton aus und sind äußerst solid gebaut; der Preis für jedes Instrument 500 Thaler.

Gute Werke haben im Weiteren gestellt E. I. Steingröber in Bayreuth: 1. Pianino aus Palissander im hohen Format, mit kreuzfaitigem Bezug zu 350 Thaler; 2. Pianino von derselben Construktion aus Nufsbaumholz zu 320 Thaler; 3. Pianino in Palissander in Eisenrahmen, kleines Format mit geradfaitigem Bezug, zu 260 Thaler. Sämmtliche angeführte Instrumente verdienen wegen ihres schönen, vollen und durchwegs egalen Tones die ehrenvollste Anerkennung.

Carl Hardt in Stuttgart: 1. Pianino von schwarzem Holz, mittelhoch, kreuzfaitig, Preis 630 Thaler; 2. Pianino im kleinen Format von Nufsbaum, ebenfalls kreuzfaitig, Preis 450 Thaler. An beiden Instrumenten ist der volle, gut ausgeglichene Ton wie eine leichte, präzise Spielart zu loben.

H. Franke in Leipzig: Zwei Pianinos im kleinen Format mit geradfaitigem Bezug, das eine aus schwarzem Holz zu 550 Thaler, das zweite aus Nufsbaum zu

600 Thaler. Der Ton ist lieblich und egalirt, die Spielart gut; die Arbeit zeichnet sich durch eine überaus große Genauigkeit aus.

J. Feurich in Leipzig: 1. Pianino im kleinen Format mit geradfaitigem Bezug, Preis 360 Thaler; 2. Pianino von Paliffander, im kleinen Format, geradfaitig. Beide Instrumente sind solid gebaut und haben einen Ton von reizender Klangfarbe.

H. Hägele, Aalen: Zwei Pianinos im hohen Format, das eine schrägfaitig zum Preise von 230 Thaler, das andere kreuzfaitig, Preis 320 Thaler. Beiden ist derselbe Toncharakter eigen, das letzte entfaltet etwas mehr Klangfülle als das erste. Ferner: Pianino in Tafelform mit Eisenrahmen; der Ton ist rund, voll und von schöner Klangfarbe. Der Kasten ist aus Paliffander gemacht. Preis 250 Thaler.

W. Goebel, Stuttgart: Pianino von Paliffander im kleinen Format, kreuzfaitig, in Eisenrahmen, Preis 300 Thaler.

E. F. Grufs, Frankfurt an der Oder: Pianino im hohen Format, geradfaitig, der Kasten von Eichenholz antique geschnitzt. Preis 450 Thaler.

Freudenthal, Hamburg: Pianino aus Paliffander, hohes Format, Preis 300 Thaler. Freudenthal gehört zu den fortschrittsbeflissenen Instrumentenbauern. In dem von ihm vorgeführten Pianino hat er sich ein eigenes Problem gestellt; er hat nämlich zu seinen Resonanzböden schlechtes Mahagoniholz, sogenanntes Zuckerkistenholz verwendet, um zu beweisen, dass man auch ohne gutes Resonanzholz ein gutes Instrument mit schönem Ton herstellen könnte. Leider ist sein Bemühen durch keinen guten Erfolg gekrönt worden, der Ton ist matt und dumpf. Das Instrument weist überdies noch andere Neuerungen auf. So sind die Wirbel mit Messing ausgelegt, die Dämpfung hat einzelne Veränderungen erfahren, die indess keinen Vortheil bieten. Die Hammerköpfe fallen durch ihre ganz ungewöhnliche Größe auf; sie haben nach Leipziger Maß 3 1/2 Zoll und nach Wienermaß 3 Zoll Länge. Immerhin aber verdient das Streben des Erbauers große Anerkennung, indem die Arbeit im Großen und Ganzen achtungswerth ist.

H. Wagner, Stuttgart: Ein Pianino, mittelhoch, schwarzes Holz, kreuzfaitig mit Zachariä's Kumpedal, schöner, voller Ton; ein Pianino, kreuzfaitig, 500 Thaler.

J. Deese, St. Johann: Zwei Pianinos aus Paliffander, das eine im hohen Format und kreuzfaitig zu 280 Thaler, das zweite im kleinen Format, geradfaitig zu 230 Thaler. Außerdem einen Pianinoraft von neuer Construction, nämlich mit in Holzpreizen eingelegten Eisenschienen. Dieser Raft dürfte wenig Nachahmer finden weil er unpraktisch ist und die Sache nur vertheuert. Ein gewöhnlicher Eisenraft thut dieselben Dienste und kommt billiger zu stehen.

Schönleber, Keppler & Comp., Stuttgart: 1. Pianino von Paliffander, im kleinen Format, geradfaitig, Preis 360 Thaler bis 286 Thaler oder 500 Gulden; 2. Pianino in Tafelform von Paliffander, mit Eisenrahmen, Preis 260 Thaler bis 240 Thaler oder 420 Gulden.

Chr. Oehler, Stuttgart: Drei Pianinos, eines im hohen Format, von schwarzem Holz, mit geradfaitigem Bezug, Preis 300 Thaler; das zweite von Paliffander mittelhoch, kreuzfaitig, Preis derselbe; das dritte ebenfalls von Paliffander, mittelhoch, geradfaitig, Preis 250 Thaler, etwas zu schneidig im Ton.

A. F. Neumayer in Berlin: Zwei Pianinos aus Paliffander, das eine im hohen Format und mit kreuzfaitigem Bezug, Preis 500 Thaler, das zweite im kleinen Format und geradfaitig zu 300 Thaler. Beide Instrumente bieten nach Ton wie Spielart höchst beachtenswerthe Leistungen.

Th. Mann, Bielefeld: Drei Pianinos, zwei im mittleren, das dritte im kleinen Format, sämmtlich von Nufsbaum, das erste, kreuzfaitige kostet 325 Thaler, das zweite, geradfaitige 275 Thaler, das dritte, schrägfaitige 225 Thaler.

Die genannten Instrumente zeichnen sich durch einen vollen, modulationsfähigen Ton aus.

Anständiges Mittelgut brachten:

Carl Otto, Berlin: Ein Pianino im kleinen Format, geradefaitig mit Eisenrahmen zu 280 Thaler.

Gebrüder Hattenroth, Johannisberg am Rhein: Pianino aus Nufsbaumholz, schrägfaitig zu 340 Thaler.

Gebrüder Schaubruck, Mainz: Zwei Pianinos, beide aus Paliffander, mittelhoch, geradefaitig, das eine zu 700 Gulden, das zweite zu 600 Gulden.

G. E. Kanhäuser, Stuttgart: Pianino von schwarzem Holz, mittelhoch, geradefaitig, Eisenrahmen, zu 300 Gulden.

L. W. Müller, Hamburg: Pianino aus Paliffander, mittelhoch, schrägfaitig, zu 360 Thaler. Der Ton ist etwas dünn und trocken.

Schmidt & Suppe, Zeitz: Pianino im hohen Format, überfaitig, mit Metall-Stimmstock und Eisenspreizen zu 375 Thaler; Pianino von Paliffander im kleinen Format, geradefaitig zu 250 Thaler, ein zweites im mittelhohen Format von derselben Construction zu 325 Thaler. Das Aeufere des Instrumentes, namentlich die Confoin des kleineren beweisen, dafs wir gewöhnliche Fabriksarbeit vor uns haben.

G. Fortner, München: Pianino von schwarzem Holz, schrägfaitig, kleines Format, Preis 500 Thaler. Das Instrument steht unter der Pariser Stimmung, obwohl diese für die Ausstellung geboten war.

B. Schleich & Uerlein: Drei Pianino von Paliffander, das eine im hohen Format mit kreuzfaitigem Bezug zu 500 Thaler, das zweite mittelhoch und geradefaitig zu 325 Thaler, das dritte klein und geradefaitig zu 260 Thaler.

W. Förster, Leipzig: Zwei Pianinos aus Paliffander, das eine im hohen Format und kreuzfaitig zu 280 Thaler, das zweite mittelhoch und geradefaitig, 180 Thaler.

R. Aunge, Osnabrück: Pianino von Eichenholz, im kleinen Format antique, schrägfaitig, zu 300 Thaler.

Gebrüder Saffe, Hoym: Ein Pianino mit eisernem Stimmstock und Eisenspreizen, geradefaitig, 350 Thaler.

F. Seifarth, Mannheim: Ein Pianino, hohe Form, schwarzes Holz, überfaitig 350 Thaler.

Spangenberg, Berlin: Ein Pianino, hohe Form, kreuzfaitig

Wilke, Stettin: Ein Pianino, Paliffander, kleines Format, geradefaitig zu 300 Thaler; könnte kräftiger und klarer im Tone sein, der Ton ist hölzern.

Th. Gerhardt, Berlin: Pianino aus Nufsbaum, sehr hohes Format, geradefaitiger Bezug zu 300 Thaler; Pianino von Paliffander, kleines Format, geradefaitig, zu 200 Thaler.

Ketnath & Söhne, Weiden in Baiern: Ein Pianino, hohes Format, geradefaitig, zu 200 Thaler.

Gebauer jun., Alsfeld: Ein Pianino, hohes Format, kreuzfaitig, zu 300 Thaler.

Pirifft & Stibingen, Freiburg: Pianino, kleines Format kreuzfaitig, 300 Thaler.

A. Nagel, Heilbronn: Pianino, kleines Format in Mahagony, geradefaitig, 220 Thaler.

Kaeferle & Söhne, Ludwigsburg: Pianino, hohes Format, kreuzfaitig von Paliffander zu 290 Thaler.

R. Ruppach, Hamburg: Ein Pianino, kleines Format, schrägfaitig in schwarzem Holz, zu 450 Gulden.

I. Rofener, Berlin: Ein Pianino, hohes Format, von Paliffander, kreuzfaitig, zu 400 Thaler.

W. Notni, Sagan, Schlefien: Ein Pianino, kleines Format, von Paliffander, geradefaitig mit Metall-Stimmstock, zu 500 Thaler.

Herzke, Berlin: Ein Pianino, hohes Format, Paliffander, 100 Thaler.

Compagnie Concordia: Drei Pianinos à 675 und 275 Thaler, und 210 Thaler von verschiedener Größe und Bezug.

Wenden wir schliesslich auf das Gesamtbild der Leistungen Oesterreichs und des deutschen Reiches in diesem Kunst- und Industriezweig unsern Blick, so stellt sich allerdings heraus, dass in quantitativer Beziehung Oesterreich verhältnissmässig dem deutschen Reich die Wage hält, das letztere aber in Ansehung des Betriebes dem ersten überlegen ist. So besitzen wir keine einzige Fabrik, welche mit J. & P. Schiedmayer in Stuttgart, dem Hauptrepräsentanten des Südens, und mit Julius Blüthner in Leipzig, dem Repräsentanten des Nordens von Deutschland, einen Vergleich aushalten kann; mit einem Wort, in der Clavierfabrication hat uns das deutsche Reich entschieden überhört. Man muss zwar anerkennen, dass unsere vier ersten Firmen und ausserdem noch einige wenige Fabrikanten den Vergleich mit dem Ausland nicht zu scheuen haben, dass ferner, wie bereits angeführt worden, das Mittelgut im Verhältnisse zu den Preisen das Möglichste bietet, aber verhehlen lässt es sich nicht, dass mit Ausnahme jener vier Firmen und einzelner Fabriken die übrigen Instrumente im Grossen und Ganzen einen schablonenhaften Charakter offenbaren. Im feltamen Contraste dazu macht sich wiederum ein Trieb nach Neuerungen geltend und verräth sich in berechnungslosem Experimentiren, wie mit doppelten Resonanzböden, feltamer Verkehrung der äusseren und dergl. mehr. Solche Experimente haben aber nur dann Werth, wenn die Unternehmer mit hinreichenden Mitteln ausgerüstet sind, sie nur als Versuche zu behandeln, und sie nicht als bereits gewonnene Errungenschaften der Oeffentlichkeit vorführen. Während in der deutschen Abtheilung die englische Mechanik mit dem kreuzförmigen Bezug und die Vorliebe für die breite Kastenform beim Flügel, weil dadurch eine grössere Resonanzfläche gewonnen und das Volumen des Tones bedeutend gesteigert wird, ausschliesslich vorherrscht (die Wiener Mechanik fanden wir nur in zwei Exemplaren vertreten), so behauptet die letztere in der österreichischen Abtheilung mit Ausnahme von Instrumenten der Firmen Bösendorfer, Ehrbar, Streicher und Anderer noch immer vorwiegend ihren Platz. Nun hat freilich diese Mechanik ihre grossen Verdienste, sie gereicht ihrem Erfinder zu hoher Ehre und passte vollkommen zu dem Stile der Musik, als sie ins Leben trat, allein heutigen Tages, wo das Piano zum Träger orchestraler Effecte erhoben ist, stellen sich ganz andere Anforderungen an Grösse und Ausgiebigkeit des Tones ein und eben durch das Gefühl dieses neuen Bedürfnisses sind jene angeführten Neuerungen hervorgerufen worden. Die Bevorzugung der englischen Mechanik wird eben durch die Steigerung des Klangvermögens, durch die Nothwendigkeit einer grossen Modulationsfähigkeit des Tones gerechtfertigt.

Der Grund des statarischen Beharrens auf dem alten System liegt nun in Oesterreich, wie bereits erwähnt, zum Theile in den Preisverhältnissen; allein die Erfahrung lehrt, dass diese Hemmungen mit einer grösseren Steigerung des Betriebes allmählig von selbst schwinden. Ein neuer Aufschwung dieses Industriezweiges ist nur auf dem Wege einer grossartigen Entwicklung der Produktionskraft zu ermöglichen. Wir bedürfen Fabriken im grösseren Mafsstabe, welche über alle nöthigen Mittel gebieten und die grösstmögliche Theilung der Arbeit durchführen. Unter den obwaltenden Verhältnissen ist Oesterreich durchaus unmöglich, auf diesem Gebiete mit dem deutschen Reich eine Concurrenz einzugehen. Eine Abhilfe des Uebels ist nur einzig und allein durch die Association bedeutender Firmen zu erzielen. Ein derartiges Unternehmen war bereits im Gange, scheiterte aber in Folge eingetretener Umstände. Wir besitzen Firmen, welche dieser Aufgabe wohl gewachsen wären. Wir nennen nur Namen wie Bösendorfer und Schweighofer, welche den Fortschritt so rühmlich vertreten. Mögen dieselben die in der Ausstellung gemachten Erfahrungen nicht gleichgiltig zur Seite lassen. Mit vereinten Kräften und Mitteln dürfte es ihnen und anderen hervorragenden Fabrikanten gelingen, diesem wichtigen Industriezweig neues und frisches Leben einzuflössen.

Im deutschen Reich concentrirt sich der Pianobau fast nur in den drei Städten Berlin, Leipzig und Stuttgart. Dresden und München besitzen zwar auch bekannte Firmen, doch sind diese nur vereinzelt dort zu finden. Ganz verschieden sind die drei erstgenannten Städte untereinander wieder in ihrer Fabrication. In Berlin existiren weit über 100 Pianofabriken, Berlin ist der Zahl nach unbedingt der Hauptpunkt, aber nur 5 Firmen bauen Flügel und unter diesen 5 Firmen stehen nur Bechstein und Duysen obenan. Die übrigen Fabrikanten bauen nur Pianinos, welche sich aber keines besonderen Rufes erfreuen. Nur die Fabricate Schwechten's und Biefe's gelten als höchst vorzüglich und zwar mit Recht; die anderen Firmen liefern zwar billige, aber keineswegs empfehlenswerthe Waare. Stuttgart zählt über 20 Firmen, welche Flügel, Pianinos und Tafelpianos bauen. Die amerikanischen Instrumente dienen hier als Muster, ohne Unterschied und ohne die geringste Veränderung, daher die zwar grose, aber nichtsweniger als sympathische Klangfarbe der Stuttgarter Fabricate. Der Export nach Amerika ist, wie schon erwähnt wurde, ein bedeutender. Die Instrumente gehen nach Amerika meistens mit roher Außenseite, ohne das sie lackirt oder polirt sind. Auch Süd-Deutschland bezog noch vor Kurzem feinen Bedarf an Flügeln, Pianinos und Harmoniums fast ausschließlich von Stuttgarter Firmen, unter denen die Firma J. & P. Schiedmayer den ersten Platz einnimmt. Da aber die Stuttgarter Instrumente in Betreff der Dauerhaftigkeit und der Mechanik nicht immer den gemachten Anforderungen entsprechen, so sind sie in letzterer Zeit weniger beliebt und man bezieht auch in Süd-Deutschland jetzt die wenn auch theuereren, aber besseren Instrumente von Leipziger Fabriken. Leipzig hat zwar der Zahl nach nicht so viele Geschäfte als Stuttgart, aber die Qualität der versendeten Pianos und Pianinos ist eine vorzüglichere. Selbst die kleineren Fabriken Leipzig's mit 6 bis 8 Arbeitern haben das Verdienst, nur annehmbare Waare auf den Markt zu bringen und dadurch ist es erklärlich, das jetzt Leipzig die beliebteste und gefuchteste Firma ist, welche man in einem Instrumente sehen will. Leipzig producirt die meisten Flügel, von denen nur eine geringe Anzahl überfeisch verfertigt wird, da man dort von Deutschland aus nur billige Waare verlangt. Leipzig gilt jetzt als der Hauptplatz des deutschen Clavierbaues und Besitzer der besten und größten der dortigen Pianofabriken ist Julius Blüthner, der renommirteste Vertreter der Clavierindustrie im nördlichen Deutschland.

Auch die Arbeiterverhältnisse gestalten sich in Leipzig besser als in Stuttgart und Berlin. Der ordentliche Arbeiter wird, da in einer Handelsstadt wie Leipzig Jeder arbeitet und es nicht so viele Müßiggänger gibt als in den Residenzen Stuttgart und Berlin, in jedem Kreise geschätzt und geachtet und sein Verdienst ist trotz des billigen Lebensunterhaltes der beste Deutschlands im Clavieraufache. Es sind somit alle Bedingungen vorhanden, das sich der Clavierbau in Deutschland nicht nur auf feiner jetzigen Höhe erhalten, sondern noch immer vollkommener gestalten wird.

In der französischen Abtheilung traten uns die drei ersten Firmen von Paris: Erard, Herz und Pleyel, jede mit einer entsprechenden Anzahl von Instrumenten entgegen. Stolz und im Bewusstsein ihrer großen Verdienste haben sie sich an der Preisbewerbung nicht betheiligen mögen. Das läßt sich übrigens bei P. & Et. Erard vollkommen begreifen. Diese Firma, entstanden im Jahre 1780, ist so lange ein schimmerndes Vorbild gewesen und prangt noch jetzt im vollen Glanze ihres Weltruhms, das ein neues Ehrenzeichen ihr Ansehen nicht mehr erhöhen kann. Die Firma hat sich überdies, unbekümmert um den Flügelschlag der Zeit, behaglich auf ihren reichlichen Lorbeeren zur Ruhe gesetzt. Begründet sich doch auf ihr der großartige Aufschwung, den das Clavier durch die Ausbildung seiner Mechanik in unseren Tagen gewonnen hat. Sie steht übrigens in Betreff der Leistungen sowohl wie des Betriebes gegenwärtig noch auf derselben Höhe wie vor Jahrzehnten. In ihrer Fabrik sind angeblich 1000 Arbeiter beschäftigt und

werden, ebenfalls laut Angabe, jährlich circa 1400 Instrumente erzeugt, werden ferner sämmtliche Bestandtheile mit Zuhilfenahme von Dampfmaschinen angefertigt. Ausgestellt waren 3 geradfaitige Flügel, 1 geradfaitiger Flügel im Commissionshaus, 2 Pianinos, schrägfaitig. Etwas Neues läßt sich über diese Instrumente nicht sagen, sie verrathen genau dieselben Eigenschaften, die man schon vor mehr als dreißig Jahren an ihnen bewunderte, sie sind mit einem Worte im höchsten Mafse preiswürdig, aber einen Fortschritt bezeichnen sie nicht, ihre Eigenthümlichkeiten verlangen ein sehr leichtes, flüßiges Spiel und verlieren bei einer mehr oder weniger gewaltfamen Behandlung des Tones ihren Reiz. Die ausgestellten Pianinos haben eine elegante, geschmackvolle Ausstattung. Möchten nur die gegenwärtigen Leiter der Fabrik zur Erkenntniß gelangen, dafs ein einseitiges Beharren auf längst gemachten Errungenschaften stets der Vorbote eines bevorstehenden Verfalles zu sein pflegt. Wir würden es sehr bedauern, wenn ein solches Geschick dereinf über die verehrungswürdige Firma hereinbrechen sollte.

Einen conservativen Sinn verräth auch die Firma Herz, doch mit weniger Berechtigung. 1 geradfaitiger Flügel, 1 Stutzflügel, 1 hohes halbschrägfaitiges und 1 kleines geradfaitiges Pianino bildeten die Ausstellungsobjecte dieser Firma. Elegant und kalt scheint in Betreff des Tones die Lofung dieser Fabrik zu sein. Die glänzende, aber im Grunde harte Klangfarbe ihrer Instrumente paßt vortreflich zu einer gewissen Stilrichtung, welche früher stark in Mode war, aber jetzt verschollen ist, und über diesen Standpunkt hat sich Herz nie hinausgewagt und so konnten seine in der Ausstellung befindlichen Instrumente kein weiteres Interesse erregen, als dafs man höchstens ihre Familienähnlichkeit im Ton bewundert.

Anders verhält es sich mit der Firma Pleyel Wolf & Comp., Paris. Dieselbe besteht seit dem Jahre 1807, beschäftigt angeblich 700 Arbeiter und soll 2800 bis 3000 Instrumente jährlich erzeugen. Die Firma hatte ausgestellt: 2 kreuzfaitige Flügel, 1 kreuzfaitigen Stutzflügel, 2 mittlere Pianinos halbschrägfaitig, 2 kleine geradfaitige. Diese Instrumente bezeugen ein ehrenvolles und erfolgreiches Streben; dieselben sind nach Ton und Spielart vortreflich. Die Firma hat die Vorzüge eines kreuzfaitigen Bezuges nach dem amerikanischen System erkannt und zum Vortheil ihrer Pianos auszubeuten gewußt.

Zu den hervorragenden Firmen Frankreichs zählt auch Kriegelstein. Aus seiner Fabrik fanden sich vor: 1 großer Flügel mit kreuzfaitigem Bezug und 1 schrägfaitiges Pianino. Beide Instrumente sind tadellos in Betreff ihrer Construction, der Flügel jedoch ist spröde und ungleich im Ton; das Pianino darf nach der Seite feines Klangcharakters wie seiner Spielart die vollste Anerkennung beanspruchen.

Als Aussteller nennen wir noch:

Philippi freres in Paris mit 1 geradfaitigen Flügel und 1 schrägfaitigen Pianino.

Baruth in Paris mit 1 geradfaitigen Flügel und 1 schrägfaitigen Pianino;

Nicolas Erard mit 1 mittelhohen Pianino, halbschrägfaitig und 1 hohen Pianino, ebenfalls halbschrägfaitig.

Thibonville-Lamy in Paris mit 1 kreuzfaitigen Pianino zur Demonstration des Pianista.

Amedée Thibout & Comp. in Paris mit 4 Pianinos und zwar 1 kleines, geradfaitiges einfaches, 1 kleines, geradfaitiges mit Eisenplatte, 1 mittelhohes, halbschrägfaitiges mit Eisenplatte, 1 mittelhohes, schrägfaitiges mit Eisenplatte.

Feaké & fils ainé in Paris mit 2 halbschrägfaitigen, mittelhohen Pianinos mit zerlegbarem Kasten.

Martin in Touloufe mit 1 mittelhohen, halbschrägfaitigen Pianino und 1 hohen, halbschrägfaitigen.

Keine dieser Leistungen der genannten Firmen bot Anlaß zu einer eingehenderen Beurtheilung.

An Frankreich reihte sich England, wenn man die Anzahl der Instrumente zum Maßstabe nimmt, in Betreff der Firmen jedoch war die englische Pianofabrication ungemein dürftig vertreten. Nur zwei Firmen, Kirkmann und Henry A. Ironi & Comp. in London haben es unternommen, für den Ruf ihres Landes in die Schranken zu treten. Kirkmann hat im Ganzen 9 Instrumente gestellt, nämlich 1 großen Flügel, 2 Salonflügel, 1 Stutzflügel, sämmtlich geradsaitig, der letztere mit eisernen Rahmen; 1 Pianino oblique, 4 Pianinos vertical. Den Flügeln ist ein gefangvoller, gut egalisirter, wenn auch nicht sehr ausgiebiger Ton eigen. Den heutigen Anforderungen an Ton und Spielart entspricht am meisten der Stutzflügel, an dem nur die Dämpfung etwas präciser sein könnte. Auch die Pianinos sind im Ganzen und Großen recht verdienstvolle Fabricate.

Die Fabrik Ivory hat drei Pianinos gebracht, unter ihnen eines mit Stickerien. Die Letzteren bilden das einzige Werthvolle an diesen vorggeführten Werken.

Rußland hat dagegen eine weit regere Theilnahme an der Wiener Weltausstellung bewiesen. Die ersten Firmen aus Petersburg, Moskau, Warschau und Odeffa begegneten uns in der russischen Abtheilung. Der Vorrang gebührt der Firma C. M. Schröder in Petersburg, welche einen vorzüglichen Flügel mit kreuzsaitigem Bezug und englischer Mechanik geliefert hat. Die Firma wurde von Johann Friedrich Schröder, Vater des jetzigen Besitzers im Jahre 1818 gegründet. Derselbe baute zuerst nur tafelförmige Pianos, später auch Flügel und erhielt auf der Petersburger Industrie-Ausstellung 1839 die silberne Medaille. Der jetzige Chef und Inhaber des Geschäftes erlernte den Pianobau bei seinem Vater und arbeitete später bei den Herren Pape & Henri Herz in Paris und bei Bond & Erard in London. Nach dem Tode seines Vaters übernahm C. M. Schröder 1852 die Leitung der Fabrik und suchte allmählig die erworbenen Erfahrungen bei feinen Pianos zu verwenden. Mit der Petersburger Industrie-Ausstellung 1861 nahm das Geschäft einen großartigen Aufschwung. Die Schröder'sche Pianofabrik liefert nach Angabe jährlich gegen 350 Instrumente, meist Flügel, auch Pianinos und beschäftigt gegenwärtig im Hause 118 und außerhalb desselben 43, im Ganzen circa 160 Arbeiter, denen in letzter Zeit durch Einführung verschiedener Handmaschinen besondere Erleichterungen zu Theil geworden sind. Der in der Ausstellung gezeigte Flügel ist von sehr solider Bauart und zeichnet sich durch einen frischen, ungemein kräftigen, modulationsfähigen und namentlich sehr warmen Ton aus. Die Spielart ist angenehm und das Aeufßere sehr geschmackvoll.

Leider kann man ein gleiches Lob nicht den zwei hier ausgestellt gewesenen geradsaitigen Flügeln der noch vor nicht langen Jahren so hochangesehenen Firma J. Becker spenden. Der Ton beider Flügel ist dumpf und ungleich, wenig modulationsfähig. Die Idee, die Saiten unter den Stimmstock gehen zu lassen, wie es bei dem einen Flügel der Fall ist, ist weder neu, noch verleiht sie dem Instrument einen besonderen Werth. Der Beschaffenheit dieser Ausstellungsobjecte nach zu urtheilen, dürfte die Fabrik unter der Leitung ihres gegenwärtigen Besitzers im Rückgang begriffen sein. Ein treffliches Instrument hatte die Firma Kral & Sailer in Warschau eingesendet, nämlich einen übersaitigen Concertflügel mit Repetitionsmechanik. Der Ton ist groß, dabei edel und klar, die Spielart ist zwar etwas schwer, aber nicht gerade unbequem, die Arbeit gediegen. Aus Warschau sind noch die Firmen Andreas Hofer und Malecki zu nennen. Die erste lieferte einen großen übersaitigen Flügel mit Stofsungen-Mechanik und einen Stutzflügel mit kreuzsaitigem Bezug. An dem Ton des ersten läßt sich ein Mangel an Noblesse aussetzen, der des zweiten entwickelt einen etwas schneidigen Charakter, der sich bei dem Gebrauche des Pedals mildert. Beiden ist übrigens eine leichte und präcise Spielart eigen.

Malecki lenkte die Aufmerksamkeit durch eine Vorrichtung auf sich, mit der er den von ihm ausgestellten, geradfaitigen Concertflügel ausgestattet hat, eine Neuerung, welche zum Theil das Ziel des gewölbten Resonanzbodens von Beregfałzy anstrebt. Ein Motiv zur Wölbung des Bodens war, die Widerstandskraft deselben gegen den Druck des Saitenbezuges zu steigern. Zu demselben Resultat suchte Malecki auf einem andern Wege zu gelangen, indem er vermittelt einer am Resonanzboden angebrachten Agraffe dem einen Chor der Saite einen höheren Anhängepunkt auf der Platte als dem danebenliegenden gibt. Der Druck, den die niederen Saiten auf die Resonanz ausüben, wird mithin durch die Zugkraft der höheren paralyfirt und so eine Entlastung des Bodens erzeugt. Leider wird aber durch diese Entlastung ein schwacher Ton erzielt, wie es sich an dem Instrumente zeigte, weil dadurch die Schwingungsverhältnisse des Bodens beeinträchtigt werden; der Ton hat in der That trotz der sauberen, fleißigen und soliden Construction nichts gewonnen, er ist vielmehr hart und von äußerst geringer Modulationsfähigkeit.

Sturzwaaage aus Moskau hatte einen Concertflügel mit kreuzfaitigem System und Stofsungen-Mechanik gestellt. Der Ton könnte etwas besser ausgehlichen, die Spielart leichter fein. Im Ganzen ist das Instrument leidlich.

Schließlich ist noch Carl Haas aus Odeffa anzuführen, von dem zwei geradfaitige Flügel mit dünnem, schreiendem Ton vorhanden waren.

Mit einer Neuerung hatte sich auch die Firma Florence in Brüssel, die einzige, welche Belgien auf der Ausstellung im Clavierbau repräsentirte, eingefunden. Dieselbe stellt sich an einem Pianino von kleinem Format, in zwei gebogenen Resonanzböden statt des gewöhnlichen flachen dar, deren concave Flächen an ihren Enden zusammenlaufen und eine Höhlung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll am Querdurchmesser bilden. Auf den Ton hat diese Neuerung keinen günstigen Einfluß gehabt, denn dieser ist trocken und schlecht. Das einzige Gelingene an dem Instrument besteht in einer guten Abdämpfung. Trotz des kleinen Formates hat der Erbauer die Rückwand des Pianinos mit nicht weniger als neun Spreizen aus Eichenholz versehen. Aus derselben Fabrik fanden sich noch ein Pianino und ein Concertflügel (Copie nach Erard), beide dürrig im Tone, vor. Die Preise der Fabrik steigen für Flügel von 1800 bis 3000 Francs, für Pianinos von 1200 bis 2000 Francs.

Aus Holland trafen wir nur eine Firma, nämlich B. Koch & Comp. in Amher, mit einem Pianino von höchst mittelmäßigem und ungleichem Tone. (Preis 600 fl.)

Aus der Schweiz hatten die Ausstellung beschiedt die bekannte Firma Hüni & Hubert in Zürich mit einem großen, geradfaitigen Flügel (Copie nach Erard), der Ton ist etwas kurz, im Discant namentlich sehr dünn; ferner mit zwei Pianinos, das erste halboblique mit eisernem Raft- und Stimmstock, das zweite oblique; beide, wie der Flügel, solid gebaut aber ebenfalls wenig ausgiebig im Ton. Die Firma hat früher schon bessere Instrumente geliefert.

Sprecher & Butte (Zürich) mit einem überfaitigen Stutzflügel mit eisernen Rahmen, von guter Arbeit; der Ton ist klar, gut egalifirt und entwickelt eine edle Klangfarbe. Ein ähnliches Lob gebührt auch dem Pianino mit schrägfaitigem Bezug. Das Außere ist sehr elegant. Die Firma nimmt jetzt in der Schweiz die hervorragendste Stellung ein.

J. Trost (Zürich) mit einem geradfaitigen Pianino von solider Arbeit; die Front des Kastens ist mit einem Landschaftsbilde geschmückt, der Ton jedoch mittelmäßig.

Heinrich Escher (Zürich) mit einem Pianino mit überfaitigem Bezug, und zwei geradfaitigen Pianinos; keines dieser drei Instrumente erhebt sich über das Niveau der Mittelmäßigkeit.

Sehr rühmlich hat sich dagegen Schweden, Norwegen und Dänemark bewährt. Hier verbindet sich ein energisches Streben, die in Amerika gemachten Fortschritte praktisch zu verwerthen, mit feinem Sinn und Geschmack. Diefs gilt in erster Instanz von den Instrumenten der Firma J. G. Malsmzö in Gothenburg. Dieselbe brachte einen überfäitigen Concertflügel mit Mechanik nach Herz und Oberdämpfung. Den Ton charakterisirt vornehmlich eine sehr feine Klangfarbe, namentlich im Discant, er wirkt mehr durch Gesang als Wucht und Kraft. Die Spielart ist ausgezeichnet; ferner einen Stutzflügel mit Stofszungen-Mechanik, endlich ein Piano in Tafelformat, überfäitig und mit Oberdämpfung. Diefes Tafelpiano gehört zu den schönsten Exemplaren, die wir in dieser Gattung kennen gelernt haben. Feinheit des Toncharakters, der Spielart wie der Arbeit am Bau treten an diesen beiden Instrumenten, wie an dem Flügel als besonders eigenthümlicher Zug hervor. Alle drei Instrumente sind Copien nach Steinway. Preis per Stück 1200 Gulden.

C. H. Billberg (Gothenburg) lieferte einen überfäitigen Concertflügel mit Repetitionsmechanik. Die Spielart ist etwas zähe, der Ton hell und schön, allein im Discant etwas zu schwach gegenüber dem Bass; dann ein Piano, schrägfäitig mit Oberdämpfung, hell und gleichmäfsig im Ton und einer im Ganzen guten Spielart. In beiden Instrumenten kennzeichnet sich eine gediegene Leistung.

Gebrüder Hals (Christiania) ein geradfäitiges Pianino von guter Arbeit, aber klein im Ton.

Aus Dänemark erschienen folgende Firmen: Hornung & Möller (Kopenhagen), mit einem überfäitigen Concertflügel mit kurzem Capotasto, eisernem Stimmstock und Agraffen; der Ton ist von einer ansprechenden Klangfarbe, nur etwas dünn in der Mittellage. Preis 1000 Gulden. Ein Pianino, schrägfäitig, 4 Fufs 4 Zoll hoch, schwach, aber gut ausgeglichener Ton und gute Spielart.

Carl Görgefen (Kopenhagen) zwei schrägfäitige Pianinos von guter Bauart und leidlich im Ton.

J. H. Ehlert (Kopenhagen) ein schrägfäitiges Pianino mit einer Einrichtung zum Transponiren. Der Ton ist mittelmäfsig.

In der ungarischen Abtheilung ist bereits der Flügel des Herrn Beregfszafzy gedacht worden, es wäre noch die Fabrik Strobel aus Pest zu erwähnen, deren beide Flügel von mittlerer Gröfse mit kreuzfäitigem Bezug und durchlaufendem Klangstock und Streicher'scher Stofszungen-Mechanik in Betreff des Tones sehr schätzbare Erzeugnisse sind.

In Italien und Spanien hat der Pianobau bisher zu wenig günstigen Boden gehabt, als dafs man auf ganz auferordentliche Leistungen gefast sein könnte. In der Abtheilung des ersten Landes bildete die einzige hervorragende Erscheinung der Russe Sierers in Neapel, auch als Schriftsteller in seinem Fache bekannt. Er hatte einen grofsen, geradfäitigen Flügel und einen überfäitigen Salonflügel, beide mit englischer Mechanik und ein Piano (halboblique) gebracht. Der erste enthält eine Verbesserung der Mechanik durch eine Feder unter der Schulter zu Gunsten der Repetition. Der Ton ist hell und klar, die Spielart vorzüglich. An dem zweiten findet sich eine neue Zusammenfetzung der Mechanik vor. Die Eisenplatte ist zusammengeschraubt und mit einem Klangstock versehen. Die Spielart ist ungemein leicht, der Ton aber nicht so edel wie beim ersten. An dem Piano ist ebenfalls die leichte Spielart zu loben. Der Pianozug ist mit Tuchleisten versehen. Das Instrument hat Hinterdämpfung, der Ton ist hell und frei.

Aus derselben Stadt hatte noch die Firma Giovanni de Meglio & figli ausgestellt einen grofsen überfäitigen Flügel mit breiter Kastenform; die Breite ist nach der Bassseite hinaus erweitert, der Ton ist voll, aber nicht edel, die Spielart im Ganzen leicht; ein Piano mit Vorderdämpfung, leichter Spielart, aber sehr dünn im Ton.

Von Giuseppe Mola in Turin fand sich ein kreuzsaitiges Pianino im hohen Format vor, von sehr dürtiger Arbeit und höchst mittelmäßigem Ton.

Aus derselben Stadt hatte auch G. Aymonia ein geradsaitiges Pianino ausgestellt, das selbst den bescheidensten Ansprüchen kaum genügen dürfte.

Ein geradsaitiges Pianino, welches Rudolf Grimme in Mailand geliefert, ist ebenfalls nicht derart, das es der italienischen Pianofabrication eine höhere Achtung verschaffen könnte. Die Arbeit ist dürtig, dem Tone fehlt Glanz und Charakter, die Spielart ist überaus zähe.

In der spanischen Abtheilung fesselte in erster Linie das Interesse die Firma Bernareggi & Comp. in Barcelona, mit einem großen, übersaitigen Flügel, einem geradsaitigen Salonflügel und einem schrägsaitigen Pianino. Bernareggi hatte 1862 in London und in Paris 1867 mit Glück ausgestellt. Seine hier vorgeführten Instrumente verrathen, das der Erbauer mit den neuesten Fortschritten vertraut ist. Der Ton des übersaitigen Flügels namentlich ist groß und voll, die Spielart präcis. Beide vertreten die englische Mechanik.

Aus Barcelona hatte ferner J. Jorba zwei Pianinomechaniken nach dem neuesten System, die eine mit Ober- die andere mit Unterdämpfung gestellt. Beide Mechaniken sind gediegen und sauber ausgeführt.

Von geringerer Bedeutung waren die Firmen Miguel Soler in Saragossa, mit einem geradsaitigen Pianino von guter Arbeit, aber klein und etwas dünn im Ton; Soler in Valladolid, mit einem Pianino, halboblique, überaus klein und unegal im Ton; Louis Caraye in Sevilla, mit einem geradsaitigen Pianino im hohen Format, von leidlichem Ton und guter Arbeit.

Kein Land hatte so große Erwartungen erregt, wie Amerika, wo bekanntlich der Pianobau in seiner höchsten Vollendung blüht, und kein Land hatte denselben so wenig entprochen wie dieses. Die amerikanische Abtheilung führte nur zwei, und zwar bisher bei uns ganz unbekannt Firmen vor, nämlich George Steck & Comp. in New-York und Heinzen, Rosen & Comp. in Louisville. Von der ersten waren ausgestellt ein Concertflügel und ein Tafelpiano, ein Pianino und ein tafelförmiges Instrument. Ein großer, starker und auch bis zu einem gewissen Grade schattirungsfähiger Ton läst sich den beiden Flügeln nicht absprechen, aber derselbe hat einen stark metallischen Beiklang und entfaltet nichts weniger als einen edlen Charakter. Den Vorzug verdient jedenfalls das Tafelpiano wegen des weit besser ausgeglichenen Tones. Auch die Spielart beider Instrumente läst Manches zu wünschen übrig. Das Pianino ist so construirt, das der Resonanzboden an eine eiserne Platte angeschraubt ist und diese das ganze innere Werk des Instrumentes trägt und dieses also dadurch von dem äußeren Kasten isolirt ist. Bei näherer Prüfung finden wir, das diese Neuerung nichts ist, als die Variation einer Verbesserung, welche bereits Steinway & Söhne in New-York 1866 an ihren Pianinos angebracht haben. Als schätzenswerthe Eigenschaften des Instrumentes sind ein gesangvoller Ton und eine leichte Spielart zu bezeichnen. Am besten repräsentirte sich indess die Firma durch das tafelförmige, mit einfacher englischer Stofszungen-Mechanik versehene Tafelpiano, welches an Toncharakter den anderen Instrumenten weit überlegen ist. Obwohl diese Ausstellungsobjecte ganz achtbare Leistungen bekunden, so genügen sie doch nicht den Ansprüchen, die wir an amerikanische Fabricate auf diesem Gebiete zu stellen gewohnt sind. Endlich empfahlen sich auch die Instrumente keineswegs durch eine saubere und sorgfältige Arbeit, um nach dieser Seite hin mit dem Ansehen eines mustergiltigen Charakters auftreten zu können.

Die zweite Firma Heinzen, Rosen & Comp. in Louisville hat sich nur auf ein einziges großes Tafelpiano von guter Arbeit und ziemlich gutem Ton beschränkt.

Es gestaltete sich also die Vertretung der Clavierfabrication von Seite der verschiedenen an der Wiener Weltausstellung 1873 sich betheiligenden Länder folgendermaßen. Ausgestellt hatten:

	Flügel	Pianos	Tafelpianos
Oesterreich	86	13	—
Ungarn	3	—	—
Deutsches Reich	35	92	2
Frankreich	11	23	—
England	4	8	—
Rußland	10	—	—
Belgien	1	2	—
Holland	—	1	—
Schweiz	2	7	—
Schweden	3	2	1
Dänemark	1	3	—
Italien	4	8	—
Spanien	2	4	—
Amerika	2	1	2
	164	164	5

Der statistische Vergleich mit den beiden letzten Weltausstellungen lieferte folgendes Resultat:

Die Londoner brachte 1862	Die Pariser 1867
Flügel 67	Flügel 76
Pianos 150	Pianos 152
Tafelpianos 12	Tafelpianos 10

Es geht aus diesem hervor, daß Flügel und Piano in die Bedürfnisse unserer Zeit weit mehr als damals einschlagen, das Tafelpiano dagegen allmählig gänzlich verschwinden dürfte.

Streichinstrumente.

Unter den im Orchester verwendeten Instrumenten nimmt das Streichquartett den Vorrang ein. Es ist noch heutigen Tags der vornehmste Träger des orchestralen Effectes, namentlich in den Satzformen der classischen Musik, trotzdem daß sich heute die Blasinstrumente im Vergleich mit der Zeit vor Beethoven unverhältnismäßig in den Vordergrund gedrängt haben. In dem Streichquartette wiederum dominirt die Geige und das Cello; ebenso spielen sie beide im Concertsaale eine hervorragende Rolle und bieten noch heutigen Tags der Wissenschaft ein interessantes Problem, denn es ist dieser noch nicht gelungen, eine erschöpfende Theorie der Schwingungsverhältnisse der Saiten beim Spielen aufzustellen. Die Geige mit ihrer Familie darf sich ferner eines alten Geschlechtes rühmen, das sich bis in unsere Zeit in Form und Wesen vornehm intact erhalten hat, während Piano, Orgel und die meisten übrigen Instrumente große Wandlungen durchmachen mußten. Ob man nun freilich zu ihren Ahnen jene alten, mandolinartigen, mit einem Bogen gestrichenen Ton-Werkzeuge zählen darf, welche die orientalischen Abtheilungen uns in mannigfacher Gestalt vorführen, oder ob die Fidel Volker's im Nibelungenlied, die Vidula Otfried's in dessen Evangelien Harmonie, das Robec des Mittelalters wirkliche Familienähnlichkeit mit ihr aufweisen, lassen wir dahingestellt; im XIV. Jahrhunderte wenigstens finden sich Spuren von ihrer Existenz in einer Form vor, welche die Grundzüge der heutigen schon deutlich verräth. So befand sich in einer Nische des gothischen Portals der Capelle St. Julien des Ménétiers in Paris eine Statue, darstellend einen Mann spielend auf einer Violine, welche an Gestalt und Größe den jetzigen sehr nahe kommt, sogar *f*-förmige Schall-Löcher hat. Im Anfang des XVI. Jahrhunderts finden wir endlich dieses Instrument der Form und dem Charakter nach auf seiner letzten Entwicklungsstufe, welche es seitdem nie überschritten hat.

Wir finden diese Thatfache in der österreichischen Abtheilung an zwei derartigen alten Instrumenten bestätigt, welche Herr Schmidt unter seinen eigenen

Fabricaten dort ausgestellt hat. Das eine derselben, eine Geige, stammt von Gaspard Duiffopruggar, richtig Tieffenbrucker aus Bologna in Italien her und wurde speciell 1519 für König Franz I. von Frankreich angefertigt. Die Geige findet sich jetzt im Besitze des Herrn Niederheitmann in Aachen. Im Untergrund schimmert noch die französische Krone, auf jeder Seite von einem F eingeraht, goldig hervor. Der Ton ist weich und edel.

Somit wäre also nicht Festatori il vecchio, ein Geigenmacher in Mailand und Zeitgenosse des Gasparo di Salo in Brescia, der nach der gewöhnlichen Annahme die Viola verkleinert und daraus die Violine geschaffen haben soll, der eigentliche Begründer des classischen Geigenbaues in Italien, sondern ein Deutscher; denn der Name Tieffenbrucker weist offenbar auf deutsche Ursprünge zurück. Der genannte Tieffenbrucker soll der Lehrer von Gasparo di Salo gewesen sein, dessen Thätigkeit jedoch erst 1560 beginnt.* Von dem Letzteren rührt das zweite Instrument her, eine Bratsche, angeblich 1520 erbaut, welche Jahreszahl freilich mit jenen historischen Daten im Widerspruch steht; sollte aber diese Viola in der That von dem letztgenannten Meister herkommen, so dürfte sie in eine spätere Zeit fallen. Ein Schüler des Salo war der berühmte Amati in Cremona, mit diesem beginnt die glänzende Periode der Cremoneser Schule.

Uebrigens macht sich in der Structur der Bratsche des Salo eine auffallende Aehnlichkeit mit jener der Violine des Tieffenbrucker bemerkbar, die so weit geht, daß die erstere wie die letztere statt der Schnecke am Hals mit einem geschnitzten Portrait versehen ist. Die Form hat noch etwas Unbeholfenes, gewissermaßen Unfreies. Die Bratsche zeichnet sich durch einen sehr großen Körper bei einem unverhältnißmäßig kleinen Hals aus, entwickelt übrigens einen starken, gleichmäßigen Ton. Sie befand sich früher im Besitze des Herzogs von Modena und ist jetzt Eigenthum des Majorauditors Dr. Franz Ritter von Gentilly.

Für die Geschichte des Geigenbaues haben die genannten Instrumente einen unschätzbaren Werth. Wir sind deshalb den Besitzern zum größten Danke verpflichtet, daß sie ihre Reliquien bei Gelegenheit der Wiener Weltausstellung der Oeffentlichkeit nicht vorenthalten haben, umso mehr, da sich die historische Ausstellung nicht auf diese zwei Instrumente allein beschränkt, indem auch der Wiener Geigenbauer Bittner mit feltener Liebenswürdigkeit seine kostbare Sammlung von alten italienischen Geigen, wie: Originalviolinen von Maggini, Carlo Bergonza, Amati, Quadanini, Andreas Guarneri, Antonio Stradivari, St. Serafino, zwei Violon von Maggini und Petrus Guarneri, ferner drei Prachtexemplare von Violoncellen des Petrus Guarneri, Andreas Guarneri, Antonio Geromino Amati vorführten, ferner auch die ungarische Abtheilung eine Anzahl Cremoneser Geigen von Amati, Giovanni und Giuseppe Guarnerio, Stradivari, also aus der Blüthezeit dieser berühmten Schule, ausgestellt von Liechtenstein in Pest und Anderen, dann eine Violine von Stainer bringt und somit, vorausgesetzt daß die letzteren Instrumente sämmtlich echt sind, durch jene beiden Exemplare das geschichtliche Bild des italienischen Geigenbaues vervollständigt ist. Die Namen Stradivari und Guarneri bezeichnen die Glanzperiode des italienischen Geigenbaues. Die von diesen Meistern erzeugten Violinen sind bis jetzt unerreichte Musterinstrumente in Betreff der Klangschönheit, sie verkörpern dieselbe in der feinen Plastik der Form, die ihnen, namentlich aber den Stradivaris eigen ist. In der Gesellschaft der berühmten italienischen Meister that sich auch ein Deutscher, und zwar ein Tiroler aus Abfarn, nicht weit von Innsbruck, Jacob Stainer, hervor. Er hatte sich in der Schule Amati's gebildet und seine Instrumente verrathen den Einfluß derselben deutlich in der eigenthümlich hohen Wölbung, die bei ihnen über das von Amati gefleckte Maß hinausgeht. Sie haben in Folge dessen einen weichen, flötenartigen Ton, der sich jedoch für die Bedürfnisse des Concert-

* Die Violine und ihre Meister von J. Wafielewski, Leipzig 1869. S. 7.

taales nicht wohl eignet. Stainer ist der eigentliche Begründer einer specifisch deutschen Geigenbau-Schule. Seine Violinen galten lange als Vorbilder bei den deutschen Geigenmachern, bis man in neuerer Zeit wiederum zu den italienischen Meistern zurückgekehrt ist. In Wien waren es namentlich Eisehofer, Stadelmann und Stofs, welche diese Reaction hervorriefen. So gestaltet sich also der Fortschritt auf diesem Gebiete, der seit jener grossen Periode gemacht ist, eigentlich zu einem Rückschritt; der Hauptwerth der Arbeiten unserer heutigen Meister beruht ja im Wesentlichen darin, das dieselben möglichst treue Copien jener alten italienischen Originale liefern.

Man hat nun auch hier einen neuen Weg anbahnen wollen, hat an der Violine, und vielleicht mehr als an einem anderen Instrument experimentirt, um ein neues System für die Construction aufzufinden und zu begründen. So glaubte der berühmte Akustiker Savart in Paris dem Geheimniss auf die Spur zu kommen, indem er der Geige eine viereckige Form gab und statt der gewölbten Resonanzlöden geradflächige verwendete und die *F*-Löcher durch gerade Schlitzfenster ersetzte. Savart hielt zwar dieses Instrument für den Ausdruck sanfter Gefühle ganz besonders geeignet, aber in Wahrheit hatte es gar keinen Ton und zu einem gleichen Resultate haben bisher alle derartigen Versuche geführt. Der Toncharakter der Geige ist mit deren historischen Form so innig verwachsen, das eine Veränderung an der letzteren eine Alteration der ersteren bewirkt. Die Ausstellung selbst lieferte uns einen sehr interessanten Beweis dafür in einem nach dem neuen Systeme des Fürsten Gregor Stourdza von dem Wiener Geigenmacher Zach gebauten Streichquartette, das wir bei einer musikalischen Production hören konnten. Nach der Mittheilung im Programm beabsichtigte der Fürst, mittelst seines erfundenen Systems nicht nur eine Steigerung der quantitativen Fülle und Tonkraft gegenüber den Instrumenten, sondern auch eine Klangfarbe zu erzielen, welche sich dem Timbre der menschlichen Singstimme möglichst charakteristisch nähert. Durch eine Vergrößerung des bestehenden Formats wäre der Grundcharakter der Instrumente geopfert worden. Der Erfinder nahm daher seine Zuflucht zu der elliptischen Form, als der günstigsten für die Klangreflexionen und gestaltete die beiden Ausbauchungen der Geige in zwei in der Richtung der Queraxe zusammenstossende Ellipsen um. Unglücklicherweise aber verhinderten die Forderungen der Application, hier die Gesetze der Symmetrie gehörig einzuhalten. Die eine Ellipse mußte eine Verschiebung nach links hin erfahren, so erhielten die Instrumente jene barocke Gestalt, die unwillkürlich das Bild eines kropfartigen Auswuchses wachruft. Sie sind in der That die drolligsten Mißgeburten, welche die Familie der Ton-Werkzeuge bis jetzt in die Welt gesetzt hat.

Dieser Umstand der Dinge ließe sich aber immerhin ertragen, wenn er durch eine Steigerung der Klangschönheit aufgewogen wäre, allein die Erfindung kommt eigentlich nur der Bratsche etwas zu Gute. Mag auch der Ton der Geige etwas an Breite und Intensivität gewonnen haben, schöner ist er wahrlich nicht geworden; er erlitt vielmehr durch eine dunklere, bratschenartige Färbung eine beträchtliche Einbuse an seinem normalen Charakter. Bei ihrem Zusammenspiel im Quartett erzeugen diese Instrumente eine Monotonie in der Klangwirkung, welche auf die Dauer geradezu unerträglich wird; mit einem Wort, durch diese Erfindung sind wir wohl um ein Experiment, aber nicht um ein Resultat reicher geworden.

Die Erfahrung lehrt, das gut construirte Geigen mit den Jahren an Klangschönheit gewinnen, namentlich wenn sie stets von geschickten Virtuosen gespielt werden. Wir können uns leider durch das Medium ihres jetzigen Tones nur eine sehr unsichere Vorstellung machen, wie die hier ausgestellt gewesenen alten Cremoneser Geigen geklungen haben, als sie frisch aus der Werkstätte hervorgingen. Es liegt nun die Frage auf der Hand, ob es nicht möglich wäre, durch einen künstlichen Proceß dem Einflusse des Alters zuvorzukommen und eine Geige ohne gewaltsamen Eingriff in der herkömmlichen Form von vornherein mit allen den

vorzüglichen Eigenschaften auszurufen, welche bis jetzt nur die Frucht der Zeit und des Gebrauches sind. Auch nach dieser Richtung hin sind verschiedene Versuche gemacht worden. So kam *Vouilleaume* in Brüssel auf die Idee, durch chemische Präparate das Holz dem der alten Geigen ähnlich zu machen. Die aus diesem Materiale angefertigten Instrumente zeichneten sich durch einen herrlichen, echt italienischen Ton aus. Leider waren diese Vorzüge von kurzer Dauer; die Geigen bewährten sich nicht und verloren in Folge dessen ihren Werth. Einen ähnlichen Versuch dürften wir auch in dem Instrumente entdecken, welches Herr *Georg Gemünder* aus New-York in der amerikanischen Abtheilung unter dem prunkenden Titel „Kaiservioline“ ausgestellt hat. Dagegen würde freilich der Erbauer protestiren, denn er erklärt selbst in der kleinen Schrift, daß er mit Hilfe dreier Wissenschaften, der Mathematik, Akustik und Kenntniß in der Auswahl des Holzes das System der italienischen Schule nicht nur erfafst, sondern in demselben auch Fehler entdeckt habe. „Ich habe ausgefunden, daß die alten Meister in ihrer mathematischen Eintheilung und in der verschiedenen Dicke der Ausarbeitung der Deckel und der Böden nicht zur Vollkommenheit gelangt sind, sondern Fehler begangen haben. Diese Fehler habe ich bei Anfertigung meiner Violinen zu vermeiden gesucht und glaube, diese meine Aufgabe gelöst zu haben.“ So äußert er sich selbst und erzählt uns auch im Weiteren, daß er Violinen in Nachahmung der alten Vorbilder gefertigt habe, welche große Künstler, Kenner und Autoritäten ersten Ranges von Europa und Amerika für echte, alte, italienische Geigen anerkannt hätten, nicht ihres Tones wegen, sondern auch in der ganzen äußeren Erscheinung. Das klingt nun allerdings sehr erbaulich; es hat aber viele berühmte Geigenbauer gegeben, welche mit denselben Wissenschaften und den gleichen Talenten ausgerüstet waren und dennoch das Ziel trotz aller angestrengten Bemühungen nicht erreichten. Wir hegen, offen gestanden, ungeachtet jener Versicherungen den Argwohn, daß Herr *Gemünder* dennoch zu einer chemischen Behandlung des Holzes seine Zuflucht genommen hat. Die in Rede stehende Geige, eine getreue Copie nach *Giuseppe Guarneri*, ist in der That sehr schön dem Aeußern nach und von ganz vorzüglichem Ton. Allein um den exorbitanten, echt amerikanischen Preis von 10.000 Dollars, das ist gegen 20.000 Gulden, zu entschuldigen, müßten ihre Vorzüge erst die Zeitprobe bestehen. Ein echter *Guarneri* kostet kaum den fünften Theil dieser Summe; wer einen solchen besitzt, weiß, was er für die Zukunft hat, bei der Geige des Herrn *Gemünder* muß es aber erst die Zukunft lehren.

Die Geigenfabrication war auf der Ausstellung am reichlichsten in der österreichischen, deutschen und italienischen Abtheilung vertreten, wenn wir die Anzahl der Firmen zum Maßstab nehmen. Unter ihnen stehen selbstverständlich *Lemböck* und *Bittner*, schon wegen der vielen Verdienste, die sie sich um den Geigenbau erworben haben, voran.

Lemböck Gabriel, dessen Etablissement seit 1840 besteht, hatte eine Anzahl Geigen, Copien nach *A. Stradivari*, *Giuf. Guarneri*, *Maggini*, *Bergonza*, per Stück 100 bis 150 fl. österreichischer Währung, ferner Violon und Celli, die letzteren per Stück 200 fl. österreichischer Währung, ebenfalls Copien nach den genannten Meistern ausgestellt. Die Violinen *Lemböck's* haben einen vollen, aber zum Theil etwas harten Ton. Am meisten spricht die Copie nach *Maggini* an, die einen weicheren und anmuthigeren Klang als die anderen entfaltet. Besonders gelungen ist dem Meister eine Viola, deren Ton dem Charakter der alten italienischen Muster nahekommt. Die beiden Celli zeichnen sich mehr durch Stärke als durch Noblesse des Tones aus. Die sämmtlichen Instrumente sind schon wegen ihrer guten, soliden Bauart durchaus preiswürdig. Eben so rühmlich wie *Lemböck* bewährte sich auch *Bittner David* in seinen vorgeführten Instrumenten. Dieselben bestehen in 4 Violinen, per Stück 100 fl., 2 Violon per Stück 80 fl., 6 Violoncellos per Stück 140 fl. und einer Viola d'amore zu 60 fl. österreichischer Währung.

Bittner ist bekanntlich ein sehr feiner Kenner des alten italienischen Stils und der Construction der Geigen, wie schon seine bereits erwähnte ausgestellte historische Sammlung darthut. Seine Instrumente lassen an Solidität der Bauart nichts zu wünschen übrig und seine Violinen heben sich durch einen zwar weichen, aber etwas kleinen und mitunter gepressten Ton hervor; die Celli könnten etwas freier ansprechen. Dagegen zeichnen sich seine Violen durch eine edle und anmuthige Klangfarbe aus; die Viola d'amore hat einen schönen, sanften Ton.

Die Viola d'amore unterscheidet sich im Bau wesentlich von der Violine; während ihre Oberdecke gewölbt ist, ist die Unterdecke flach, die Zargeneinbiegungen bilden zwei regelmäßige Halbkreise und verlaufen nicht ausgeschweift und so spitzig wie bei der Violine. Die Löcher haben die Gestalt von denen, wie man sie bei den alten Contrabässen, der Gamba und dem Baryton findet; der Wirbelkasten, welcher bei der Violine in einen zierlichen Schneckenkopf verläuft, endet hier mit einem oft recht künstlerisch geschnitzten Amorkopf; der Saitenhalter ist so geschnitten, daß die tieferen Saiten eine längere Spannung haben. Viele älteren Violen d'amore haben zwischen dem Griffbrette und dem Stege ein zierlich ausgelegtes Schalloch. Sie ist mit sieben Darmsaiten und sieben Metallsaiten bezogen. Die sieben ersteren, wovon die drei tiefsten mit Silberdraht überspannen sind, werden wie bei der Violine über den Steg und das Griffbret aufgezogen, die anderen sieben Metallsaiten sind unter dem Saitenhalter an Stiften befestigt und laufen von hier aus durch den Steg, welcher zu diesem Zwecke mit kleinen Löchern versehen ist, unter dem Griffbret bis zu ihren Wirbeln. Die drei tiefsten Metallsaiten sind ebenfalls mit feinem Drahte überspannen. Durch den Nachklang der Metallsaiten ist ihr Ton ein sehr sympathischer. Matheffon sagt in seinem Werke *Orchestre I. Theil*, S. 282: „Die verliebte Viola d'amore führt den Namen mit der That, und will viel Languissantes und Tendres ausdrücken. Ihr Klang ist argantín oder silbern, dabei überaus angenehm und lieblich.“ Sie paßt besonders für den gebundenen Stil, für träumerische Melodien, für den Ausdruck des Entzückens und religiöser Empfindung; sie eignet sich für den Vortrag in einfachen und in Doppeltönen, für Accorde von 3, 4 oder mehreren Tönen. Ein besonderer Reiz liegt in dem Arpeggio. Das so lange verschollen gewesene Instrument, dessen Verfall Hektor Berlioz und andere Musik-Schriftsteller lebhaft bedauerten, hat erst Meyerbeer für eine Romanze in den „Hugenotten“ wieder zu Ehren gebracht und dessen häufigere Anwendung im Orchester wäre um so wünschenswerther, als es sich für gewisse Stimmungsbilder nach dem oben Gesagten vortrefflich eignen würde. Wien besitzt an Herrn Král einen bedeutenden Virtuosen auf der Viola d'amore, welcher auch eine Schule für dieses Instrument geschrieben hat, um daselbe den Violinpielern zugänglich zu machen.

Eine wahre Meisterleistung bot uns Zach Thomas in Wien mit einer Geige nach Giuseppe Guarneri, welche dem Aeußeren nach aus der Fabrik des berühmten Meisters herrühren könnte, so täuschend ist an ihr auch in Stil und Farbe das Gepräge des Alters ausgedrückt, und ebenso entspricht sie in Anbelang ihres gefangvollen, warmen Tones dem Original, dem sie nachgebildet ist. Den wunderschönen, altitalienischen Klang verdankt sie zum großen Theil dem Materiale, einem sehr alten Holz, aus dem sie der Meister gefertigt hat, und damit auch ihren dauernden Werth. Diese Geige kann sich in der That mit Stolz neben der Amerikanerin zeigen, obwohl sie nicht wie diese 10.000 Dollars, sondern nur ganz bescheiden 300 fl. österreichischer Währung als Preis beansprucht. Außer dieser Violine hatte Zach noch ausgestellt: Eine Violine, neu formirt nach A. Stradivari, eine Violine, copirt nach A. Stradivari, eine Violine, amatirt nach eben demselben, dann eine Violine nach Josef Guarneri und eine nach Kasper Duiffpruggar, ferner ein Violoncello nach A. Stradivari. Unter diesen genannten Instrumenten hebt sich das Cello durch seinen Ton hervor, in welchem der echte Cellocarakter sich abspiegelt. Noch ist das von dieser Firma vorgeführte Quartett Stourza zu erwähnen, dessen bereits oben gedacht wurde.

An die Genannten reiht sich Carl Franz Schmidt in Wien mit zwölf Violinen an. Diese sind sämmtlich Copien nach Stradivari, Giufeppe und Andrea Guarneri, P. Maggini, J. B. Rugerius und eine Prunkvioline mit reich verzierten Zargen und Boden. Sie sind alle recht achtbare Leistungen und haben einen kräftigen, guten Ton. Besonders aber lenkten die Erfindungen Schmidt's, welche in das Bereich der Lehr-Hilfsmittel fallen und sich ebenfalls hier ausgestellt vorfanden, die Aufmerksamkeit auf sich. Zunächst kommt da in Betracht ein Handleiter für sämmtliche Streichinstrumente aus Holz, nach der Form der regelrechten Instrumentenhaltung gebildet, mit vier Federn am Instrumente zu befestigen. Diefem zur Seite steht ein Handleiter für sämmtliche Bögen aus Holz, bei dem Frosch des Bogens zu befestigen; derselbe hat Vertiefungen für die regelrechte Fingerlage, außerdem ist noch ein Bogenbafs aus Holz zu erwähnen, der an der Decke befestigt wird, damit der Strich des Bogens auf den Saiten ein regelrechter sein muß. Sämmtliche Erfindungen haben den Zweck, den Lehrer zu unterstützen, dem Anfänger die richtige Armhaltung, eine gelenkige Bogenführung und correcten Bogenstrich anzugewöhnen; sie dürften von nicht unbedeutendem praktischen Werthe sein und verdienen jedenfalls eine eingehende Beachtung der Fachmänner.

Ein sehr gutes Quartett, Imitation nach Stradivari, im Preis zu 500 fl. österreichischer Währung wies auch die Firma Ignaz Johann Bucher in Wien auf. Die Firma wurde von dem Vater des jetzigen Chefs derselben, von Johann Bucher, 1816 gegründet. Der Letztere hatte von 1809 bis 1816 bei der damals sehr renommirten Firma Georg Stauffer in Wien gewirkt und viel zu dem guten Rufe beigetragen, dessen sich die Instrumente Stauffer's erfreuten. Ferner führte Lütz & Comp. in Wien Streichinstrumente aller Art vor, die sich durch einen klangvollen, starken Ton empfehlen. Unter den Geigen befand sich eine zu dem Preise von 2 fl. 40 kr. österreichischer Währung. In schroffem Gegenfatze zur exorbitant theueren Gemünder-Geige liefern die Gebrüder Placht in Wien die billigsten Violinen. Ein Dutzend derselben sammt Bogen kostet 16 fl. österreichischer Währung. Diese Geige eignet sich für den Anfänger und für das Chor von Landkirchen, wie auch zur Tanzmusik recht gut; sie wird in Graslitz in Böhmen (einzelne Theile freilich etwas primitiv) verfertigt; denn die Gebrüder Placht zählen nicht zu den Fabrikanten von Streichinstrumenten, sondern sind nur Inhaber einer Musikinstrumenten-Handlung. Unter den ausgestellt gewesenen Objecten dieser Firma fanden sich auch eine Viola d'amore und eine Tenorgeige; die letztere hat einen etwas größeren Corpus als die Viola, mit hohen Zargen und vertritt bei jenen Orchestern, wo es an einem Cello mangelt, dessen Stelle.

Aus den Provinzen haben sich folgende Aussteller eingefunden: Stecher Josef in Salzburg mit einer Geige von schönem Modell, sehr gelungener Ausführung und warmen altitalienischen Klang; Gschwendner Josef in Innsbruck mit 2 Geigen zu 500 Gulden und 300 Gulden und einer alten Stainer als Reparatur; Diener Josef aus Graslitz in Böhmen mit 3 Geigen, unter ihnen eine mit dunklem, fast schwarzem Lack von weichem, aber keineswegs durch besondere Schönheit sich hervorhebenden Ton. Laut Angabe soll diese Geige eine echt italienische, und von einem Italiener, Namens Guanefa angefertigt sein; Volkmann Josef aus Schönbach in Böhmen mit 6 Geigen, 2 Violon, 1 Cello und 1 Geigenkasten.

Als ein Curiosum ist anzuführen eine Geige von Dr. Schaczik. Die Ecken des Corpus sind besonders stark ausgeschweift, so dafs der untere Theil des Instrumentes eine größere Breite als gewöhnlich hat; dergleichen auch die Zargen. Die F-Löcher sind klein zu nennen im Vergleich mit den Cremoneser Geigen. Der Saitenhalter ist stufenförmig zugeschnitten, so dafs die stärkste Saite zugleich die längste ist. Die Einrichtung hat den Zweck, den Corpus nach hinten zu Gunsten des Tones so frei wie möglich zu gestalten. Leider ist die Qualität des Letzteren nicht derart, dafs sich die neue Entdeckung bewährte, der Ton hat vielmehr einen zwitterhaften, nichts weniger als fesselnden Charakter. Endlich wären noch zur

Vervollständigung zwei Geigen zu erwähnen, angefertigt 1870 von einem Grafen Leopold Martini in Galliano. Beide zeichnen sich in der That durch eine schlechte Bauart und nicht minder schlechten Ton aus.

In der ungarischen Abtheilung ragten auf dem Gebiete der Streichinstrumente Wenzel Schunda und S. Nemeffanyes in Pest hervor. Schunda hat ein Streichquartett gebracht, das sich durch seine gediegene Qualität um so mehr empfiehlt, als der Preis verhältnißmäßig sehr billig ist, nämlich nur 150 Gulden österreichischer Währung beträgt; Nemeffanyes zwei Violinen von schöner Façtur und edlem Ton.

In der deutschen Abtheilung war es hauptsächlich die Firma Grimm in Berlin welche zunächst durch ihren langbewährten Ruf die Aufmerksamkeit fesselte. Grimm hat ausgestellt: 1. Ein Quartett, zu 1000 Thaler. 2. Einen Doppelkasten mit zwei Violinen zu 400 Thaler. Die Geigen sind von schöner Form und gutem Holz; unter den Instrumenten ist besonders die Viola als ganz vorzüglich hervorzuheben. Eine andere Berliner Firma, H. Knopf, brachte eine Violine zu 80 Thaler, Imitation, der Ton ist stark und schön.

Eine ganz besondere Beachtung hat Herr Schünemann aus Hamburg zu beanspruchen, zumal er durch die Schuld seines Vertreters von der Jury ganz zur Seite gelassen wurde. Derselbe hat 3 Geigen und 1 Cello geliefert. Unter den ersten machte sich die kleinste Geige bemerkbar, die sich auf der Ausstellung befand. Die größte Länge des Instrumentes beträgt nicht mehr als 20 Centimeter, die größte Breite nur 6 Centimeter und 7 Millimeter und dabei ist es durchaus correct und regelrecht gebaut. Einen künstlerischen Werth hat es freilich nicht, aber es stellt der Geschicklichkeit des Meisters ein Ehrenzugsniß aus. Die zwei Geigen, eine nach Giuseppe Guarneri, die andere wie das Cello nach Stradivari, sind von ganz vorzüglicher Arbeit; in Betreff der Kraft und Helligkeit des Tones hebt sich die nach Giuseppe Guarneri gearbeitete Violine besonders hervor. Diese Instrumente gehören entschieden zu dem Besten, was die Ausstellung auf diesem Gebiete aufzuweisen hatte. Die großen Vorzüge dieser Geigen sind theils auf Rechnung der Geschicklichkeit des Erbauers zu setzen, theils auf die Vortrefflichkeit des Materials. Das letztere besteht in einem Holz, welches bereits ein Säculum überdauert hat, und damit ist auch die Garantie gegeben, daß diese Instrumente bei guter Behandlung mit der Zeit nur an Werth gewinnen werden. Die Violinen stehen, die eine, die nach Guarneri im Preise zu 300 Gulden, die andere, die nach Stradivari, im Preise zu 200 Gulden, das Cello nach Stradivari zu 300 Gulden.

Hervorragendes leistete auch F. A. Pfabs, ebenfalls aus Hamburg, mit der von ihm ausgestellten Violine; man könnte sie nach ihrem hellen und zugleich weichen Ton eine sogenannte Meistergeige heißen.

Zwei ganz vortreffliche Violinen, die eine Imitation nach Nikol. Amati, die andere nach Giuseppe Guarneri, hat Anton Haff aus Augsburg in Baiern geliefert; jede derselben, einschließlic des Kastens kostet 80 Gulden. Aus Regensburg sendeten Schulte & Kerchsteiner ein Quartett zu 400 Thaler, ferner vier Violinen und zwar die erste eine Copie nach Josef Guarneri 100 Thaler, die zweite eine Copie nach Peregrino Zanetto mit schön eingelegter Arbeit zu 100 Thaler, die dritte eine Copie nach Maggini zu 100 Thaler, die vierte eine Copie nach Stradivari zu 100 Thaler. Die genannten Instrumente sind von guter Façtur und zeichnen sich durch einen warmen, echt italienischen Ton aus.

Auch Mittelwalde, jenes kleine Gebirgsstädtchen in Baiern, hart an der Tiroler Grenze, welches durch seine Geigenfabrication gewissermaßen einen historischen Ruf erhalten, fand sich in der deutschen Abtheilung reichlich vertreten. Die Kunst des Geigenbaues wurde dorthin schon im XVII. Jahrhundert durch einen Schüler Stainer's, nämlich Egydius Klotz und dessen Sohn Matthäus überführt und bildet noch heute eine Erwerbsquelle der Bewohner. Die Fabrication geschieht nach dem Princip der Arbeitstheilung; jeder Arbeiter hat immer einen

bestimmten Bestandtheil anzufertigen und beschränkt sich immer nur auf diesen Theil, die Zusammenfassung, Lackirung und Montirung beforgen ebenfalls wieder andere, stets besonders nur dazu berufene Arbeiter. Diese verschiedenen Bestandtheile, sowie auch die ganzen Instrumente werden von den sogenannten „Verlegern“ übernommen und bilden für diese einen sehr einträglichen Handelsartikel. Zu diesen „Verlegern“ gehört das Haus Neuner & Hornsteiner. Von demselben war ausgestellt ein Contrabass zu 70 Gulden, Cello zu 50 Gulden, Viola zu 8 Gulden, 7 Geigen von verschiedener Größe herab bis $\frac{1}{32}$ Format zu Preisen von 3 Gulden bis $6\frac{1}{2}$ Gulden.

Ferner haben aus Mittelwalde die Ausstellung noch besichtigt: Johann Reiter mit einem Streichquintett, bestehend in 1 Cello, 3 Violinen, 1 Viola, zusammen zu 500 Thaler.

I. A. Baaders & Comp. mit einem Quartett, bestehend in 1 Violoncello zu 70 Gulden, 1 Viola zu 36 Gulden, 2 Violinen jede zu 25 Gulden.

Sämmtliche vorgeführten Instrumente tragen das Gepräge der fabrikmässigen Erzeugung an sich, sie halten sich auf dem Niveau anständiger Mittelmässigkeit, sind aber recht brauchbar, Holz und Manufactur recht lobenswerth.

Eine ähnliche Rolle wie Mittelwalde spielt auch Mark Neukirchen in Sachsen, indem dieser Ort in der Erzeugung von Musikinstrumenten aller Gattungen, nicht nur von Streichinstrumenten allein, große Fruchtbarkeit darlegt. In Markt-Neukirchen ist die Firma Heberlein Heinrich Theodor jun., welche dem Rufe nach der Firma Grimm in Berlin zunächst steht, etablirt. Dieselbe sendete zur Wiener Weltausstellung sieben Violinen, und zwar eine sogenannte russische zu 15 Thaler, eine nach Nikol. Amati zu 20 Thaler, zwei nach Giuseppe Guarneri zu 25 Thaler und zu 30 Thaler, eine nach Antonio Stradivari zu 70 Thaler, eine Violine nach Paolo Maggini, alt imitirt, zu 40 Thaler. In Anbetracht der Preise bilden sämmtliche Instrumente höchst verdienstliche Leistungen.

Aus demselben Ort haben ferner ausgestellt:

Moriz Gläfel: Ein Streichquartett, nämlich ein Cello, und zwei Violinen, Copien nach A. Stradivari. Hervorzuheben sind das Cello und die Viola als besonders gelungene Instrumente, der Ton der Viola namentlich ist rund und voll und kennzeichnet in seinem Klangwesen den echten Bratschencharakter. Das Cello macht den Eindruck, als sei es schon längere Zeit gespielt. Für sämmtliche Instrumente sind elegante Etuis aus Palissander vorhanden; Preis 250 Thaler; einzeln kosten ein Violoncello 75 Thaler, Viola 40 Thaler, zwei Violinen im Doppelkasten 100 Thaler.

Michael Schuster jun.: Ein Streichquartett, nämlich Cello zu 30 Thaler, Viola zu $22\frac{1}{2}$ Thaler, zwei Violinen, jede zu 20 Thaler. Die Firma erzeugt in der Regel nur Geigen von 12 bis 21 Thaler, das Cello könnte besser gefirnisset sein; dann eine Collection von Violinen verschiedener Factur; endlich

Victor Em. Wettengel: Drei Violinen zu 25, 20 und 15 Thaler.

Im Weiteren brachten: M. Amberger in München verschiedene, sehr brauchbare Streichinstrumente von sehr guter Factur und zu billigen Preisen;

Ranftler in München, für das Orchester recht brauchbar, von gutem Holz, gutem Lack und leidlich im Ton. Der Preis per Stück 90 Gulden; ferner

J. Rofner: Zwei Violinen in Cremoneser Manier, beide, obwohl gewöhnlich im Ton, recht annehmbare Instrumente, sie fallen wie die Fabricate der beiden vorherangeführten Firmen in die Kategorie eines anständigen Mittelgut.

Noch sind aus München zu nennen: X. Thunhart: Ein Cello zu 80 Thaler, der Werth des Instrumentes steht unter dem Preise; C. Padewet: Violinen von unglücklicher Imitation nach Guarneri; J. Haslwandter: Violinen, Mittelgut. Unter den Ausstellern von Streichinstrumenten fanden sich noch C. Rautmann in Braunschweig mit einem Quartett, nämlich Cello, Viola, zwei Violinen von guter Factur und ansprechend im Ton. Preis 308 Thaler; G. Hoehne in Weimar: Ein Quartett, Cello, Copie nach Giuseppe Guarneri, zwei

Violinen, eine nach Maggini, die andere nach Gaspardo di Salo, Preis des Quartettes 400 Thaler, zwei Violinen à 80 Thaler, Cello 160 Thaler, Viola 80 Thaler, eine Violine nach Giuseppe Guarneri; Ferdinand Diehl in Darmstadt mit einem Contrabass zu 300 Gulden, Cello zu 200 Gulden, Viola 100 Gulden, zwei Violinen zu 100 Gulden. Unter den Instrumenten ist namentlich das Cello von schöner Klangfarbe; die Viola könnte einen weniger verschleierten Ton haben, wird jedoch im Quartett guten Effect machen. Die Violinen sind schneidig im Ton. J. J. Held aus Beuel (Rheinprovinz) zwei Violinen mit Doppelkasten und Bogen zu 75 Thaler, der Ton der Geigen ist zwar etwas scharf, aber gut egalirt.

Die Firma L. Kriener aus Stuttgart brachte drei Violinen zu 88 Thaler, mit Bogen und Kästen, außerdem zwei Violinen mit Stahlfaiten, sogenannte Stahlgeigen. Das Instrument gehört in das Bereich der Zither, und zwar der Streichzither und bildet ein Seitenstück zu dieser. Die Streichzither, die auch in der österreichischen Abtheilung unter den Firmen Lux, Kindel und Kircher sich vorfand, hat einen platten Corpus von herzförmiger Gestalt mit zwei Schalllöchern und ein gewölbtes Griffbret mit kleinen Bündeln nach dem System der gewöhnlichen Zither, über diese Bündel laufen drei und vier kleine Stahlfaiten. Am Rücken befinden sich drei kleine Pföcke, damit beim Spielen der Corpus nicht den Tisch berührt. Die Stahlgeige wird wie eine Violine behandelt, hat aber vier Stahlfaiten, welche, wie bei dieser, über einen Steg laufen und in der Viola Stimmung stehen. Sie ähnelt in Form der fogenannten, jetzt außer Gebrauch gekommenen Philomela, von der einige Exemplare in der additionellen Ausstellung sich befanden. Bei der Letzteren weichen die Schalllöcher in der Form von denen der Geige vielfach ab, bei der Stahlgeige sind sie den *F*-Löchern der Viola d'amore ähnlich. Zu dieser Classe von Instrumenten gehört auch das Streichmelodion, von dem sich Exemplare bei Heidegger in Passau und M. Amberger in München ausgestellt fanden. Es hat einen der Geige gleichen Corpus und ist auch mit gewöhnlichen *F*-Löchern versehen, dagegen hat das Griffbret Bündel wie die Streichzither. Am oberen Ende des Corpus, das heißt am Anfange des Halses, ist eine Kerbe von Eisen angebracht, welche in ein an irgend eine Platte angeschraubtes Eisen eingeschoben wird, so daß beim Spielen der ganze Corpus frei in der Luft schwebt. Wie bei der Streichzither finden sich auch hier die Bassfaiten auf der rechten Seite und nicht auf der linken, wie bei der Geige, daher der Stimmstock eine andere Stellung erhalten hat. Die Saiten des Melodions haben die gewöhnliche Viola Stimmung. Der Ton desselben ist, wenn die Saiten gut gestrichen werden, ätherisch und lieblich und macht besonders einen reizenden Effect, wenn das Instrument von einer Zither und einer Gitarre begleitet wird.

Die Firma Georg Heidegger in Passau hat außer dem bereits erwähnten Streichmelodion auch sehr brauchbare Violinen zu billigen Preisen ausgestellt. Die Firma, obwohl schon länger bekannt, hat besonders seit 1870 eine große Thätigkeit und tüchtiges Streben entfaltet und erfreut sich eines stets sich steigenden Umsatzes ihrer Fabricate, so daß sie jetzt anstatt 5 Arbeiter, wie im Jahre 1870 bei ihrem Beginne, 36 Arbeiter beschäftigt.

Ein dem Streichmelodion ähnliches Instrument ist die fogenannte Stahlviola, welche H. Wach ausgestellt hatte. Der Corpus derselben gleicht dem des Streichmelodions. Am Rücken des Vordertheiles seines Corpus hat das Instrument zwei kleinere Pföcke und einen größeren am äußersten Ende des Halses, so daß es, zum Behuf des Spielens auf den Tisch gestellt, eine schräge Stellung erhält. Ein Vorbild der Stahlviola lieferte ebenfalls die additionelle Ausstellung, nur daß dieses Instrument oben in den Wirbeln in einen metallenen Schallbecher ausläuft, und zwei ähnliche Schallbecher statt der gewöhnlichen *F*-Löcher in dem Resonanzboden in den Zargen des Buges angebracht sind.

Die französische Abtheilung enthielt nur zwei Firmen, Sylvestre in Lyon und Thibouville-Lamy in Paris; allein beide haben einen weitgehenden

Ruf, den sie auch in der Wiener Ausstellung glänzend bewährten. Namentlich sind die Cellos, die Bratschen und insbesondere die drei Geigen, welche H. C. Sylvestre ausgestellt, wahre Musterinstrumente, sowohl nach Ton als nach Factur. Auch die Violinen von Thibouville sind höchst preiswürdig zu nennen. Nicole Vouilleaume in der belgischen Abtheilung gehört ebenfalls zu den tonangebenden Firmen auf diesem Gebiete. Von ihm waren zwei Streichquartette von trefflicher Make ausgestellt. Der Ton des Cello hat zwar etwas Herbes, der Klang der Geigen dagegen ist warm und von echt altitalienischem Klang.

Ein reichliches Contingent an Ausstellern lieferte zwar auch die italienische Abtheilung, allein die Leistungen derselben dienten nur dazu, den tiefen Verfall Italiens in diesem einft von ihm in bis jetzt unerreichter Höhe entwickelten Kunst- und Industriezweig ans Licht zu stellen. Nur eine unter den vielen Firmen, nämlich Enrico Ceruti aus Cremona, der Stadt der Amati, Guarneri, Stradivari u. s. w. kann für ihre vorgeführten Violinen eine gewisse Anerkennung beanspruchen; dieselben reihen sich doch halbwegs nach Factur, Bauart und nach Ton, der wohl ziemlich derb ist, noch an das Bessere an, was gerade in diesem Zweige der Kunstindustrie von den oben gedachten Ländern geliefert ist. Den höchst betrübenden Rückgang, der im Geigenbau aus den hier vorhandenen Streichinstrumenten hervortritt, kann eine neue Erfindung von Antonio Aloysio in Venedig, nämlich das Metallchord, um so weniger ausgleichen, als dieses neue Instrument in keiner Beziehung nur einigermaßen künstlerischen Werth beanspruchen darf. Das Metallchord bildet einigermaßen ein Pendant zur vorhin erwähnten Stahlgeige, indem es einen Bezug von Stahlfaiten besitzt, unterscheidet sich aber in der Form wesentlich von dieser, wie überhaupt von der Violine. Der Corpus hat am vorderen und hinteren Theil eine Verschallung; die vordere ist etwas niedriger als die andere. Statt der *F*-Löcher befindet sich an der rechten Zarge ein rundes Schalloch. Die vier Stahlfaiten laufen über zwei Stege. Dieselben ruhen mit einem Fuß auf einem dritten, unter der tiefsten Saite auf dem Refonanzboden entlang ziehenden niedrigen Basssteg. Unter dem Griffbret befindet sich ein zweites, ebenfalls mit vier Stahlfaiten und einem zum Behufe der Stimmung beweglichen Steg und Wirbeln; diese vier Saiten werden nicht gestrichen, sondern haben den Zweck, mitzuklingen, und sollen die Wirkung der oberen verstärken. Der Stimmstock befindet sich in der Mitte des Instrumentes und nicht wie bei Geigen nach der linken Seite zu. Die beiden tieferen Saiten sind besponnen und die Stimmung ist die der Bratsche. Das Instrument leidet von vornherein an dem Hauptfehler einer durchaus uncorrecten Mensur, die Factur ist ziemlich roh, der Ton hart und schneidig.

Unter den in der italienischen Abtheilung vorhandenen neuen Streichinstrumenten ist auch noch eine kleine Geige mit einem mandolinförmigen Corpus und drei in Quinten gestimmten Saiten. Statt der *F*-Löcher finden sich zwei rhomboidenförmige Einschnitte mit einem Loch in der Mitte des Holzes, das von ihnen umrahmt ist. Der Klang des Instrumentes ist nicht übel und hat eine Aehnlichkeit mit dem Quintaton der Orgel. Nächst Ceruti und Aloysio wären noch hervorzuheben: Marconi Antonio in Conegliano, Treviso, mit zwei Contrabässen von schönem, markigem Ton, und Fiorini Raphael in Bologna, unter dessen Instrumenten sich eine Violine durch einen weichen und angenehmen Ton hervor-
thut. Doch dürfte sie schon oft gespielt sein und verräth auch im Weiteren manche Symptome eines höheren Alters; eine andere, welche entschieden das Gepräge der Neuheit hat, ist als ein durchaus mißlungenes Instrument zu bezeichnen; ein Cello desselben Ausstellers erhebt sich ebenfalls nicht über eine dürftige Mittelmäßigkeit. Zur Vervollständigung führen wir noch die weiteren Firmen an, nämlich: Gioffredo Benedetto in Turin: Violinen, eine Viola und ein Violoncell; Melegari fratelli Enrico e Pietro in Turin: Violinen, eine Viola, Violoncell; Guadagnini Antonio in Turin: zwei Violinen nach A. Stradivari, jede zu 150 Lire, eine Viola nach A. Stradivari zu 200 Lire; Orzero Tommaso in

Turin: eine Violine; Praga Eugenio in Genua: Violine, Viola, Violoncell; Ravenna Cav. Gio. Battista in Genua: Violine; Socol Pius in Genua: Violine, Viola, Violoncello; Antoniziati Cajetan in Mailand: Violinen nach Amati und Guarneri; Cattignoli Josef in Mailand: Violine mit Bogen; Manzoni Lorenz in Mailand: Violine mit Bogen; Degani Eugen in Montagnana (Padua); Cardi Ludwig in Verona: Violinen, Viola, Violoncell; Luppi Johann in Mantua: Violine, angeblich von Guarneri, restaurirt von Thomas Balestrieri aus Cremona in Mantua; Sgarbi Josef in Finale (Modena): Contrabass, Violoncell, Viola und Violinen; Leper Dominik in Rom: große Violine; Trojani Franz in Rom: eine Violine zu 200 Lire; Petroni Anton in Rom: Violine von Ebenholz; Filippi comm. Philipp: Violoncell, Viola, Violinen.

Blasinstrumente.

Holz-Blasinstrumente.

Zu den schwierigsten und zugleich undankbarsten Ton-Werkzeugen gehören die Blasinstrumente. Obgleich sie an Klangfülle, an Farbenreichtum ihres Tones die Streich- und Tasteninstrumente bei Weitem übertreffen, so sind sie doch an Ausdrucksfähigkeit unendlich beschränkter und bieten dem ausübenden Künstler in Folge ihres Organismus weit größere Schwierigkeiten. Sie haben überdies das Schickel, daß sie mit der Entwicklung der Musik nicht in gleichem Schritt bleiben, sich mit einem Wort nicht nach einem bestimmten System vervollkommen konnten. Dies rührt zum Theil von der Stellung her, die sie im Orchester einnahmen, so lange dieses seine ganze Schwere vorwiegend auf das Streichquartett legte. Die Componisten benützten sie damals hauptsächlich zu harmonischen Füllungen, in besonderen Fällen auch zu gewissen charakteristischen Effecten und vermieden nach Kräften, ihnen etwas zuzumuthen, was ihr Leistungsvermögen hätte auf eine bedenkliche Probe stellen können. Es ist bekannt, welche Klippen Mozart zu umgehen hatte, als er seinen berühmten Posaunenatz für den steinernen Gast im „Don Juan“ schrieb, und noch heutigen Tags bildet die ebenfalls berühmte Hornfanfare im Scherzo der „Eroica“ eine Aufgabe, welche unsere Hornisten trotz ihrer Geschicklichkeit und der vervollkommenen Instrumente nicht im Stande sind, mit Sicherheit zu lösen. Im Ganzen und Großen kann man sagen, daß die Intentionen der großen, schaffenden Künstler an dieser Gattung von Ton-Werkzeugen von jeher den größten Widerstand gefunden haben, und zwar aus dem Grunde, weil dieselben den Bedürfnissen der fortschreitenden Kunst stets nach zeitweiligem Vermögen angepaßt wurden.

Die Hindernisse, welche der Vervollkommnung der Blasinstrumente so lange sich in den Weg gelegt haben, entspringen nun schon aus deren Materiale wie Form. Es ist doch jedenfalls weit schwerer, eine Röhre von Holz oder von Metall dem musikalischen Ausdrucke völlig dienstbar zu machen, als ein Streich- oder Tasteninstrument. Eine Röhre von einer bestimmten Länge gibt beim Anblasen nur eine geringe Anzahl von Tönen, eine Erweiterung der Scala ist nur zu ermöglichen, wenn die Röhre durch Bohrung von Löchern getheilt wird. Ferner bedingt die künstlerische Manipulation mit einem Rohrinstrumente gewisse künstliche Vorrichtungen, wie Klappen und Ventile an demselben, ohne welche man den Ton nicht gehörig beherrschen könnte. So ist nun auf dem Wege successiver Zusätze und zweckmäßiger Erweiterungen jener complicirte Mechanismus herangewachsen, welcher einen vollen und geübten Künstler fordert und zugleich diese Gattung von Instrumenten vor dem Dilettantismus schützt; in der That haben nur sehr wenig Arten derselben außer den Kreisen der Künstler einige Verbreitung gefunden.

Die Blasinstrumente zerfallen nach ihrem Material in zwei Hauptclassen, die einander mit einem selbstständigen Charakter gegenüberstehen, nämlich die

Holz- und Blech-Blasinstrumente. Unter den ersteren lenkt die Flöte ein allgemeines Interesse auf sich, als das Instrument des „füßen, irdischen Verlangens“, wie es Schelling in seiner Aesthetik der Tonkunst bezeichnet, und in der That war sie ja, namentlich in unserer Wertherperiode, das musikalische Symbol der modernen Sentimentalität. Ueberdies hat die Flöte auch ein glänzender, historischer Nimbus geschmückt, denn ihre Anfänge sollen parallel mit der Orgel und sich an die Pansflöte knüpfen, ja noch mehr, sie sollen fogar bis in den Olymp der unsterblichen Götter hineinreichen; denn, wie uns die Mythe sagt, hat Pallas Athene die Flöte erfunden. Die Göttin warf sie aber fort und verfluchte den, der sie aufheben würde, weil sie in der Quelle des Ida sah, wie beim Spielen des Instrumentes ihre Backen auf Kosten der Schönheit sich aufbliesen. Das Flötenspiel mußte also damals große Anstrengungen verursachen, denn es ist bekannt, daß auch Alcibiades eine Antipathie gegen das Instrument hatte, weil das Flötenspiel das Gesicht so verunstaltet. So ist unsere moderne Flöte das unschuldige Opfer der Phantasie geworden. Denn aus diesen Andeutungen, wie aus anderen Nachrichten geht hervor, daß die fogenannte Flöte der Alten durch ein kesselartiges Mundstück angeblasen wurde und also mit dem Instrumente, welches wir jetzt unter diesem Namen kennen, gar keine Aehnlichkeit haben konnte. In Wahrheit aber ist wohl die Flöte aus der Schwegel-, der Schweizer oder Querpfeife entstanden und wahrscheinlich eine deutsche Erfindung und bei den Franzosen, wo sie schon frühzeitig Eingang fand, zum Unterschiede von der auch in Deutschland bis in die Mitte des XV. Jahrhunderts in Gebrauch stehenden Schnabelflöte, flüte Allemande und in England German flüte genannt. An Alter ist ihr die aus der Schalmei hervorgegangene Oboë überlegen. Schon in den beiden ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts sehen wir die Technik an diesem Instrumente bedeutend entwickelt, wie aus den Concerten Haendl's auf der Oboë hervorgeht. Ihr scharfer, dabei keufcher und heller Ton hatte sie schon frühzeitig sehr beliebt gemacht; so äußert Mattheson (Orchester I. 268), „sie käme nach der flüte Allemande der Menschenstimme wohl am nächsten, wenn sie manierlich und nach der Singart tractirt werde, wozu ein großer Habitus und sonderlich die ganze Wissenschaft der Singkunst gehöret. Werden aber die Hautbois nicht auf das Allerdelicateste angeblasen (es sei denn im Felde oder inter pocula, wo mans eben so genau nicht nimmt), so will ich lieber eine gute Maultrummel oder ein Kammstückchen davor hören und glaube, es werden ihrer mehr also verwehnet seyn“. Und so verhält es sich noch und die Oboë verlangt sowie das Fagot einen feinen, gewiegten Künstler, wenn sie ihre Reize entfalten soll, und zwischen den Lippen eines nicht hinreichend gebildeten Spielers erklingt sie leicht bis zum Unleidlichen scharf und rauh. Auch die Clarinette, das jüngste unter diesen Instrumenten, erfunden gegen Ende des XVII. Jahrhunderts von dem Nürnberger Flötenmacher Denner, dürfte als eine Variation der alten Schalmei aufzufassen sein, obwohl sie sich durch eine weitere Bohrung und einen runden, üppigeren Ton von der Oboë, welcher letztere mittelft eines doppelten Rohrblattes, der fogenannten Röhre, intonirt wird, während das Mundstück der Clarinette nur ein, aber viel breiteres Blättchen enthält, unterscheidet. Der Familie der letzteren gehört das Fagot an, eines der ältesten unserer jetzt gebräuchlichen Orchesterinstrumente; es ist aus dem Bombard, dem gewöhnlichen Basspommer, welcher durch eine Röhre in Form eines S intonirt wurde, entstanden.

Auch bei diesen genannten Blasinstrumenten treten jene Unvollkommenheiten des Mechanismus, auf welche bereits hingewiesen wurde, jetzt noch stark zu Tage, wenngleich die größten Uebelstände beseitigt sind. Die Hauptschwierigkeit für den Spieler besteht darin, daß er den Ton zum Anschlag nicht vorfindet, sondern ihn sich gewissermaßen künstlich schaffen muß. So stehen manche Töne von Natur zu tief und müssen durch stärkeres Anblasen ins richtige Verhältniß gebracht werden, bei anderen findet das Gegentheil statt. Der Geigenspieler befindet sich freilich in einer ähnlichen Lage, auch er muß den Ton bilden; bei

ihm jedoch handelt es sich nur, die richtigen Theile der Saite zu erfassen, und jedenfalls ist da die Procedur sicherer, als bei einer Flöte, Clarinette oder Oboë, wo der Künstler in Betreff der Qualität und der Reinheit des Tones im Grunde nur auf sein Gehör, nicht zu sagen auf seinen Instinct angewiesen ist. Einen Beweis dafür liefert, das durchschnittlich in den Orchestern gute Bläser weit seltener sind, als gute Geiger. So hat es beispielsweise auf der Flöte seine Schwierigkeit, eine durchgängige Reinheit und Gleichheit des Tones zu erzielen. Das Instrument hat nämlich nur sieben offene Tonlöcher und durch diese soll eine Scala von zwölf Tönen hervorgebracht werden. Um die fehlenden Töne zu erzeugen, muß man sich außerordentlicher Hilfsmittel, nämlich der Klappen bedienen. Die alte *D*-Flöte hatte nur eine Klappe für *Dis*, heutzutage ist die Anzahl dieser Klappen bis auf fünfzehn gestiegen.

Den selbst bei allen Verbesserungen stets vielen Unvollkommenheiten, an welchen das Instrument bisher gelitten, ist nun durch den sinnreichen Mechanismus eines eigenthümlichen Klappen-systemes abgeholfen, welches der Hofmuscus Böhm in München erfunden hat. Zunächst erhielt jeder Ton der Scala sein eigenes Tonloch, und zwar an der Stelle, die ihm nach den akustischen Principien zukommt. Die Ton- oder Grifflöcher selbst sind so groß wie möglich gebohrt und werden durch Klappen geschlossen, welche rechtwinkelig an langen, parallel mit der Achse der Flöte laufenden, metallenen Stielen befestigt sind. In Folge dieser Einrichtung wurde also zunächst die Trennung der Klappen von den sie in Bewegung setzenden Hebeln bewirkt. Diese Klappen bestehen zum Theil aus offenen Ringklappen, die durch den Finger geschlossen werden, zum Theil aus gedeckten Klappen. Der Vortheil dieser Einrichtung besteht darin, das, wenn durch den Fingerdruck die Ringklappen geschlossen werden, auch die dem Tone entsprechenden Tonlöcher durch die gedeckten Klappen sich schließen und mithin ein Finger die Arbeit von zwei oder drei Fingern verrichtet. Das Rohr hat die cylindrische, der Kopf die nöthige conische Form. * Das System Böhm ist übrigens auch bei Clarinetten mit gutem Erfolge in Anwendung gebracht worden. Die Clarinette hatte anfangs nur 7 Tonlöcher und 1 *A*- und 1 *B*-Klappe, gegenwärtig besitzt das Instrument 8 Tonlöcher und 14 Klappen, welche in neuester Zeit bis auf 17 vermehrt sind, so das gegenwärtig die Clarinette 19 Klappen besitzt. Der eigentliche Begründer der modernen Clarinette wäre demnach Ivan Müller, der zuerst 13 Klappen herstellte. Die Hauptschwierigkeit bei diesem Instrumente besteht in der Bildung der Töne, weil der Spieler genöthigt ist, die Finger von einer Klappe zur anderen hinübergleiten zu lassen. Diesem Mangel hat erst die Mechanik Böhm's abgeholfen. In Frankreich hat das System Böhm längst Eingang gefunden und es wäre zu wünschen, das die nach diesem System construirten Flöten und Clarinetten bei unseren Orchestern in Gebrauch kämen, namentlich hätten unsere Conservatorien die Pflicht, zu sorgen, das solche Instrumente endlich einmal in Praxis gebracht würden; mag auch der Toncharakter, namentlich bei der Flöte, an Weichheit etwas verlieren, so kann dieser geringe Nachtheil gegenüber dem großen Vortheil nicht in Betracht kommen, welchen dieses System sowohl in Betreff der Ansprache und Reinheit des Tones, sowie in Betreff der größeren Wirkungsfähigkeit des Instrumentes bietet. Es liegt nun einmal in der Natur der Dinge, das ein jeder Fortschritt mit gewissen Opfern erkauft wird. Machen wir doch dieselbe Erfahrung auf dem Gebiete des Pianos mit der Wiener und der englischen Mechanik und auf dem Terrain der Blech-Blasinstrumente mit dem alten Natur- und dem modernen Ventilhorn.

Die Ausstellung hat uns indess, und zwar insbesondere in der österreichischen Abtheilung, einen Beweis gegeben, das die Flöte auf dem Wege des alten Systems manche Vervollkommnung erfahren hat. In dieser Richtung haben sich namentlich

* Ausführlich und fachgemäß ist das Böhm'sche System behandelt von Dr. K. Schafhäütel, in dem Berichte über die deutsche Industrie-Ausstellung in München 1854.

die Firmen Ziegler und Stecher in Wien ungemeine Verdienste erworben und zwar nicht nur um die Flöte, sondern um die Holz-Blasinstrumente überhaupt.

Die erstere Firma, nämlich Johann Ziegler, besteht bereits seit dem Jahre 1820 und genießt gegenwärtig einen bedeutenden Ruf auf diesem Gebiete. Aus ihrer Fabrik fanden wir 10 Flöten mit *B*-Fufs und 14 Klappen, 11 Clarinetten, 1 Oboë und 4 Piccolos vor, sämmtliche Instrumente von vorzüglicher Qualität bis auf die Oboë, welche einen harten und trockenen Ton hat.

Stecher Carl hat geliefert im Ganzen 4 Clarinetten, 3 Fagots und 1 Piccolo. Hervorzuheben ist eine Clarinette mit einer Verbesserung der Klappen, wodurch es möglich ist, ganz bequem von *H* auf *Cis*, *Dis*, *Cis* u. s. w. bindend und ohne alle Schwierigkeit zu spielen, ferner ein Fagot, aus Ahorn angefertigt, von weicher, warmer Klangfarbe, guter Bauart und durch die vortheilhafte Anbringung der Klappen dem Bläser eine grofse Bequemlichkeit beim Spielen bietend, dann ein Fagot von Palissanderholz von sehr guter Stimmung, schönen, runden Bass- und Mitteltönen und leichter Ansprache bis zum hohen *D*. Ausserdem noch ein Tritonikon und ein sogenanntes Clairiophon, eine Bassclarinette von Blech.

An diese beiden Firmen reiht sich zunächst die Firma Friedrich Koch in Wien, welche durch eine Clarinette, Oboë und eine Flöte vertreten war. Die erste zeichnet sich durch eine Verbesserung der *H*- und *Cis*-Klappen aus. Neu ist ferner an dem Instrumente, dafs das Mundstück durch Schrauben befestigt war. Der Ton ist in allen Lagen gut ausgeglichen und daselbe kann man der Oboë ebenfalls nachrühmen.

Die Firma Josef W. Lausmann in Linz sehen wir an dem Bestreben theiligt, diese Instrumente zu verbessern. So fanden wir unter ihren Ausstellungsobjecten eine Oboë, bereichert um eine Klappe zu einer bequemeren Griffage. Die Mechanik ist sehr gut, der Ton jedoch nur in der tiefen Lage schön, in den höheren dagegen spröde und hart. Ferner ist noch hervorzuheben eine Altclarinette in *F*, im Umfange von vier Octaven und schöner, dabei praktischer Construction; das Instrument hat in der Tiefe und der Mittellage einen sehr weichen Klang, in der Höhe dagegen ist er scharf. Im Ganzen jedoch mufs man zugestehen, dafs sowohl Altclarinette wie Altflöte keine erspriessliche Erweiterung der Familie abgeben. Dann ist noch zu erwähnen eine Clarinette wegen ihres vollen, grofsen Tones.

Die Firma Wenzel Bradka hatte zwei Fagots, Contrafagots nebst Flöte und Piccolo ausgestellt. Unter den Fagots befindet sich eines aus Ebenholz mit zwei Flügeln in der Pariser und Wiener Stimmung. Der Nutzen dieser doppelten Stimmung springt nicht in die Augen. Dem Instrumente ist nur die Bedeutung eines Experimentes beizumessen. Der Ton ist zwar grofs, aber hart. Ferner lenkt eine Clarinette in *B* die Aufmerksamkeit auf sich, weil hier das gewöhnliche System mit dem *Bermann's* verbunden ist. Der Ton ist leidlich und verräth in seinem Klangwesen eine zu enge Bohrung des Rohres. Ausserdem ist diese Clarinette mit einem Mundstücke von Kryftall versehen. Ueber den praktischen Nutzen derartiger Mundstücke aus einem anderen Stoffe als Metall, gehen die Ansichten der Fachmänner auseinander. Die Wahl dieser Stoffe rührt von dem Bestreben her, die Einflüsse der Temperatur zu paralyfieren, man hat fogar zum Marmor gegriffen, aber ohne einen glücklichen Erfolg zu erzielen. Gut gearbeitet ist auch eine Bassclarinette von Neufilber und Messing. Flöte und Piccolo wollen nicht viel bedeuten.

Als weitere Aussteller bezeichnen wir noch die Firma Gebrüder Placht in Wien, welche jedoch keine Stellung unter den producirenden Firmen einnimmt, sondern nur eine Niederlage von Musikinstrumenten verschiedener Art besitzt, wie schon im Berichte über die Streichinstrumente erwähnt wurde.

In der ungarischen Abtheilung fand sich die Firma Wenzel Schunda mit einer Flöte und einer Oboë vor; die erste mit einer neuen Vorrichtung an

dem Mundstücke, um demselben zum Behufe der Stimmung eine feste Stellung zu geben. Die Instrumente sind gut gearbeitet und in vieler Beziehung preiswürdig.

In der deutschen Abtheilung nennen wir zunächst die Firma Michael Schuster in Mark-Neukirchen (Sachsen). Dieselbe brachte zwei Flöten, vier Clarinetten in *Es*, *B*, *A*, *C*; die *C*-Clarinetten hat einen guten Ton, die in *B* einen etwas schwachen und verschleierten; am meisten befriedigt die Clarinette in *A*; ihr Ton hat den echten Klangcharakter der Clarinette. Die Flöten haben einen schwachen, aber nicht unangenehmen Ton; ganz annehmbare Instrumente. Ferner stellte die Firma noch Piccolos und Flageolets. Sämmtliche Instrumente sind sehr billig im Preise, von 19 bis 24 Thaler.

Die Firma Georg Berthold zu Speyer in Baiern beschickte die Ausstellung mit vier Clarinetten, drei Clarinetten in *B* und darunter eine von Elfenbein mit Glas-Mundstück zu 80 Thaler, eine andere in hoher Stimmung von schwarzem Holz mit Glas-Mundstück zu 40 Thaler; ferner eine Clarinette in *Es* von schwarzem Holz zu 32 Thaler; ferner mit zwei Oboën in Pariser Stimmung, die eine von Rosen-, die andere von schwarzem Holz, beide zu 40 Thaler; unter den Oboën ist die letztere vorzuziehen; sie ist außerordentlich schön und stark im Ton und gehört zu den besten Instrumenten dieser Art auf der Ausstellung; dann mit zwei *C*-Flöten, die eine mit Elfenbein-Kopf in hoher, die zweite in Pariser Stimmung; die erste kostet 32, die andere 30 Thaler; endlich mit einer Bassclarinette in *B* und hoher Stimmung, sie hat zwar einen schönen, aber nicht gehörig ausgeglichenen Ton, hat eine Fagotform, Schallbecher und Mundstück treffen oben zusammen.

Das System Böhm vertritt aufs Rühmlichste die Firma Th. M. Mollenhauer & Söhne in einer Altflöte von Neufilber und einer gewöhnlichen *C*-Flöte, beide in hoher Stimmung. Im Weiteren führte die Firma noch vor eine *C*-Flöte, ebenfalls in hoher Stimmung, aber nach alter Construction; eine Clarinette nach eigenem System, welches aber eine Variation des Systems Böhm zu sein scheint, eine Bassclarinette in hoher Stimmung; dann eine Oboë von Buchsbaum von etwas gewöhnlichem Ton.

Ferner sind noch zu erwähnen H. J. Kerner in Berlin: Zwei Flöten in *C* und *H*-Fuss; eine andere nach dem System Böhm zu 95 Thaler; eine Oboë in Buchsbaum-Holz und ein Piccolo in *D*; endlich eine Clarinette in *B*. Unter den Flöten ist die nach dem System Böhm gebaute die gelungenste, das beste der Instrumente das Piccolo.

Heinrich Berthold in Stuttgart: Zwei Clarinetten von Grenadillholz und mit 16 Klappen, die eine in *B*, die andere in *Es*; die erste zu 30 Thaler, die zweite zu 35 Thaler und eine *C*-Fuss-Flöte, ebenfalls aus Grenadillholz zu 35 Thaler. Die beiden Clarinetten haben einen sehr ansprechenden Ton, der der Flöte dagegen ist etwas schwach, aber sonst von anmüthiger Klangfarbe.

W. Hefs in München: Eine Clarinette in *B* nach System Bermann, sehr gewöhnlich und schwach im Ton.

Heinrich Stofs in Offenbach (Hessen): Mehrere Clarinetten und Flöten, unter den letzteren eine nach dem System Böhm construirt, eine Oboë, dieser fehlt leider das, was den Werth der Oboë ausmacht, nämlich der eigenthümliche Charakter im Ton; endlich A. A. Euler in Frankfurt am Main: Eine Flöte, eine Clarinette, ein Piccol.; im Ganzen leidliche Instrumente, das Piccolo besonders rein in der Stimmung und von gutem Ton.

In der französischen Abtheilung begegneten wir den drei Hauptfirmen von Frankreich in der Fabrication von Musikinstrumenten, nämlich Goumas & Comp., Thibouville-Lamy und Gautreau aîné, als Namen von bewährtem Ruf, auch als Aussteller von Holz-Blasinstrumenten. Bei Goumas & Comp. fesselte die Aufmerksamkeit durch seine Gestalt ein Quartett von sogenannten Saxophons. Sie zeigen eine ähnliche Form, mit Ausnahme des Soprans, wie die nach neuer Art construirten Bassclarinetten. Bei dem Sopran verengt sich die gerade Röhre nach

obenhin und geht in das Mundstück hinein, während bei der Clarinette der Schnabel in die Birne, das sogenannte Umfaßstück eingeschoben wird. Bei Alt und Tenor springt der Hals mit dem Schnabel rechtwinklig in der Biegung hervor, beim Bass ist der Hals abermals heruntergebogen und beschreibt eine größere Windung. Bei den drei letzten Instrumenten nimmt der Schallbecher die Richtung nach obenhin, an demselben befinden sich zwei Klappen. Diese Instrumente sind aus verfilbertem Kupfer geformt. Ihr Ton ist von etwas bleicher Farbe, ausgiebig und warm; er hat Vieles von dem Charakter eines auf einem Saiteninstrumente gefrichenen Tones, und deshalb würde die Einführung eines solchen Quartettes in unsere Harmoniemusik von großem Nutzen sein und hier das Streichquartett aufs Wirksamste ersetzen. Diese Saxophons stehen: Sopran und Tenor in *B*, Alt und Bass in *Es*. Für den Concertgebrauch ist das Altsaxophon das geeignetste. Die Instrumente sind leicht und die Spielart macht keine Schwierigkeit. Der Preis der Instrumente ist in Rücksicht auf das kostbare Material mäßig zu nennen. Die Saxophons werden nur aus Metall gefertigt, aber sie gehören nach dem Charakter des Tones wie der Mechanik zu den Holz-Blasinstrumenten. Sax in Paris hat diese Instrumente erfunden, aber spielbar sind sie erst durch Goumas geworden.

Meyerbeer hat bekanntlich Saxophons im „Nordstern“, und der „Afrikanerin“ einzuführen getrachtet. Außerdem hat Goumas noch sehr schöne Clarinetten, Alt- und Bassclarinetten gestellt. Die Bassclarinetten dürften vielleicht in Betreff des Tones nicht so leicht ihres Gleichen finden. Zwei Fagots, ein englisches Horn und zwei Oboën bewähren nach Bauart wie Ton den wohlbekanntesten Ruf der Fabrik aufs Rühmlichste, dergleichen auch die Clarinetten. Besonders zeichnet sich unter ihnen eine Clarinette in *A*, nach System Böhm mit Klappen für *Es* und *B* aus. Der Ton ist in allen Registern gleich, und hat etwas flötenartiges und bewahrt dennoch den Charakter der Clarinette. Von vorzüglicher Klangwirkung sind endlich auch die Flöten und Piccolos; auch hier waltet, wie überhaupt in Frankreich, das System Böhm vor, doch befindet sich unter den Flöten eine nach altem System construirte. In Betreff der Bauart läßt die Letztere nichts zu wünschen übrig. Es bot sich hier Gelegenheit zu einem Vergleich dieser beiden Systeme, und zwar mit einer Metall- und Holzflöte nach Böhm. Den Letzteren mußte man schon den Vorzug geben wegen des in allen Lagen wunderbar ausgeglichenen und dabei kräftigen Tones, in welcher Beziehung ihnen die Flöten des alten Systems und selbst die besten entschieden nachstehen. Die Fabrik Goumas beschäftigt nicht weniger als 150 Arbeiter und verwendet zur Bohrung der Lächer Dampfkraft.

Die bereits genannten Firmen Thibouville-Lamy und Gautreau aîné legen ihren Schwerpunkt nicht auf Holz-, sondern auf Blech-Blasinstrumente. Die in die erste Classe fallenden Instrumente, wie Clarinetten gehören in die Rubrik des Mittelgut, dagegen hat Thibouville Saxophons von verfilbertem, Gautreau dergleichen von reinem Kupfer ausgestellt, die recht preiswürdig sind. Unter den Objecten der letzteren Firma befindet sich auch eine für uns wenigstens neue Familie von Instrumenten, die allerdings aus Metall angefertigt, aber wie die Saxophons aus der Clarinette, aus dem Fagot und zum Theil aus der Oboë hervorgegangen sind. Diese Instrumente paradierten schon unter dem Namen Sarrufophons auf der Pariser Ausstellung 1867. Der Erfinder des Instrumentes ist Gautreau aîné, aber die Idee und Veranlassung gab ihm der Militär-Kapellmeister Sarrus, nach dessen Namen die Instrumente getauft wurden. Sie waren bestimmt, die in der französischen Militärmusik ausgeschlossenen Oboën und Fagots zu ersetzen. Die ganze Familie geht in aufsteigender Linie vom sogenannten Sopranino in *Es* bis zum Contrabass in *B*. Das Sopranino, wie der Sopran in *B*, gleichen in der Gestalt ganz einer Oboë von Metall; vom Alt an ist die Röhre in paralleler Richtung gebogen und der Hals springt mit dem Mundstück heraus, wie beim Fagot, das Mundstück besteht wie beim Fagot oder der Oboë in einem Doppel-

blatt. Die Spielweise der Instrumente gleicht der der Clarinette; der Ton läßt eben in seinem Charakter die Abstammung der Instrumente von der Oboë und dem Fagot nicht verkennen. Für unsere Harmoniemusik dürften diese Instrumente keine Verwendung finden, weil das Register, welches sie vertreten, besser besetzt ist.

In der italienischen Abtheilung haben wir die Firma Brizzi & Nicolai in Florenz zu nennen, welche mit einer Metall- und zwei gewöhnlichen Flöten nach dem System Briccioli auftritt, ferner die Firmen Alessandro Ghirlando in Verona mit einer Oboë nach dem System Ghirlando, dann Pelitti Antonio in Mailand mit drei Holz- und sechs Blechclarinetten von ansprechendem Ton und zwei Piccolos, endlich Gaetano Spanda von Bologna mit einem Metallfagot von neuer Form. Es ist kleiner und bequemer zu handhaben und zeichnet sich durch einen guten Ton aus.

In der spanischen Abtheilung hatte Antonio Romero in Madrid Instrumente nach seinem eigenen System ausgestellt. Antonio Romero, Professor am Conservatorium zu Madrid, war schon 1867 in der Pariser Weltausstellung aufgetreten. Er verfolgte dasselbe Ziel wie der Franzose Albert, nämlich durch die Verbefterung der *B*-Clarinete die in *A* und *C* überflüssig zu machen. Seine hier vorgeführten Instrumente bezeichnen einen bedeutenden Fortschritt, aber beweisen, daß uns die beiden letzteren Clarinetten noch immer so nothwendig sind wie früher.

Blech-Blasinstrumente.

Die Blech-Blasinstrumente leiden schon wegen des spröderen Materials, aus dem sie geformt sind, an noch größerer Unvollkommenheit, als die Holz-Blasinstrumente. Sie sind lange Zeit die Achillesferse der Orchester gewesen. Durch ihr schwerfälliges, ungeschicktes Wesen waren dem Componisten sozusagen die Hände gebunden; er sah sich mitunter zu den gewaltsamsten Combinationen genöthigt, um seine Intentionen zu einem entsprechenden Ausdruck zu bringen. So mußte der Abt Vogler in einer Symphonie zu zwei Hörnern von verschiedener Stimmung, nämlich in *F* und *G*, seine Zuflucht nehmen, um einen absteigenden Scalengang vom Horn in Tönen von gleicher Farbe angeben zu lassen. Während also bei den Holz-Blasinstrumenten bald durch Bohrung von Tonlöchern eine regelmäßige Abstufung der Töne erzeugt wurde, sah sich der Bläser bei den mit einem Kessel-Mundstück versehenen Blech-Blasinstrumenten lange Zeit auf seine Lippen allein angewiesen, durch deren Schwingungen die Luftsäule in dem Rohre zum Vibriren gebracht wurde, und dennoch vermochte er, so lange denselben die Seitenlöcher fehlten, nur eine mangelhafte Scala zu erzielen. Die Töne der Scala entstehen nämlich hier durch Theilung der Luftsäule in ihre Aliquottheile; ihre Erzeugung durch den Proceß des Blasens allein, ohne Beihilfe künstlicher Mittel, kann sich mithin nur auf ein gewisses Maß beschränken. So sprechen bei den Instrumenten dieser Gattung im Naturzustande, das heißt mit intacten Röhren, zunächst am leichtesten die harmonischen Obertöne an; eine diatonische Scala läßt sich erst von der dritten Octave des Grundtones an ermöglichen. Soll nun diese Scala in die Tiefe ausgedehnt werden und die chromatischen Töne zur Verwendung kommen, so bietet sich dem Bläser kein anderes und nur ein sehr dürftiges Mittel in dem Stopfen des Schallbechers mittelst der einen Hand dar.

Nur ein Instrument in der Familie, nämlich die Posaune, ist nach dieser Seite hin bevorzugt, indem hier durch den verschiebbaren Zug, nämlich eine zu einem Doppelschenkel gebogene Röhre, in welche die beiden Schenkel der Haupt-röhre hineinlaufen, die letztere nach Belieben verlängert und verkürzt werden kann. Bei den Trompeten freilich wußte man zu Bach's Zeiten diesem Uebel durch eine größere Länge und Enge des Rohres bis auf einen gewissen Grad abzuhefeln und eine leichtere Ansprache in der höheren Lage, dem sogenannten Clarino, zu

bewirken; denn was jener Meister dem Instrumente zugemuthet hat, vermag heute kein Trompeter zu übernehmen, aber auf der anderen Seite kann das Instrument in dieser Form den Bedürfnissen des Orchesters nicht mehr entsprechen.

Das Horn also und die Trompete forderten schon frühzeitig, als die renitentesten unter den Blechinstrumenten, den Scharffinn zur Verbesserung ihres Mechanismus heraus. Ein großer Fortschritt war schon die Erfindung der sogenannten Inventionshörner, welche *Hampel* in Dresden, in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu verdanken ist. Die Construction war derart, daß man jetzt ein einziges Horn für alle Tonarten brauchen konnte, indem man nämlich Krummbogen von verschiedener Länge, je nachdem der Grundton der Tonarten sie erforderte, in die Röhre einschieben und diese somit nach Belieben umstimmen konnte; allein die Hauptsache blieb doch immer, die vollständige chromatische Scala auf dem Instrumente, ohne Beihilfe des Stopfens zu ermöglichen. Mit der Trompete hatte dies schon im Jahre 1802 *Weidinger* durch ein Klappen-system erzielt, allein der Ton erlitt dadurch eine zu große Einbuße an Charakter und Klang, als daß man aus dieser Erfindung für den Orchestereffect einen weittragenden Nutzen ziehen konnte. Die Klappentrompete war im Grunde nur als Solo- und Concertinstrument zu verwenden, und den Bedürfnissen der nur auf Harmoniemusik angewiesenen Militärcapellen geschah dadurch keine durchgreifende Abhilfe. Da trat 1815 *Stölzel* aus Pless in Oberpfalz mit seinem Maschinensystem hervor und damit beginnt eine neue Aera für den Bau der Blech-Blasinstrumente.

Die Maschinen nämlich bestanden in zwei kleinen Röhren, welche, oben geschlossen, an zwei Punkten ihrer Höhe, aber quer durchbohrt, in den beiden Enden des angefügten Bogens mittelst einer Feder sich auf- und abschieben ließen. Sie hießen Wechsel, in Deutschland wurden sie Maschinen, in Frankreich Pistons genannt. Diese Erfindung nahm der Metall-Blasinstrumentenmacher *Adolf Sax* in Paris auf, ersetzte aber beide Röhren durch eine einzige, größere Schubröhre, welche nach ihrer Form Cylinder hieß. Uebrigens hat es mit der Erfindung des Herrn *Adolf Sax* seine eigene Bewandnis. So schreibt der königlich preussische General-Musikdirector, Herr *W. Wieprecht*, vom 4. April 1867 an den Musik-Instrumentenmacher *V. F. Červený* in Königgrätz*: „Im Jahre 1844 — so ich mich erinnere — trat Herr *Adolf Sax* mit seinen sogenannten Saxhörnern in Paris als Erfinder derselben, an welchen er sich meiner Pumpventile unverändert bedient hat, auf. Was außer diesen als Erfindung der Saxhörner constatirt werden kann, das wird wohl jeder Fachmann einsehen; selbst die aufrecht stehende Form seiner Saxhörner war nicht neu, indem schon 1835 meine Bastuba in dieser Form existirte und auch in Oesterreich die Bombardone und noch viel früher in Paris die Ophikleiden diese aufrechte Form führten.“ Die angeführten Pumpventile sind nichts Anderes als die Saxventile, und die Ehre der Erfindung hätte daher nach diesem Schreiben nicht *Sax*, sondern *Wieprecht* zu beanspruchen. Aber auch mit den späteren Erfindungen des Herrn *Sax*, welche auf der Pariser Weltausstellung 1867 schwer in die Wagtschale zu Gunsten desselben fielen, verhält es sich sehr bedenklich. So z. B. die Blechinstrumente mit sechs erhöhten Pistons, „pistons ascendants“, welche das Rohr verkürzen und somit die Note um einen halben Ton erhöhen, statt ihn, wie bei unseren Maschinen, zu vertiefen. Dieselbe Anzahl von Ventilen hat bereits *Wieprecht* 1835 bei seiner Tuba angewendet; die erhöhenden Pistons stammen aus Rußland her, und wurden als unpraktisch zur Seite gelegt. Ebenso verhält es sich mit dem drehbaren Schallbecher, welcher bereits 1849 in Oesterreich bei einem Altinstrument, Cornotragone, in Anwendung gebracht wurde. Ebenso wenig hat die Anwendung von Klappen und Pistons das Anrecht auf das Verdienst einer Neuerung, da sie bereits schon früher in Baiern in Gebrauch

* Denkschrift über österreichische und französische Metallinstrumente von *V. F. Červený*, Königgrätz 1868. Selbstverlag.

waren, aber hier bald als werthlos befunden wurden. Ueberhaupt zielen alle die sogenannten Neuerungen des Herrn Sax darauf hin, die Natur der Blechinstrumente zu entstellen und bezeichnen mithin eher einen Abweg, keineswegs aber einen eigentlichen Fortschritt.

Das System, einen Cylinder mit zwei gekrümmten Oeffnungen zu durchbrechen, mit welchem Sax aufgetreten war, wurde in Wien und Böhmen bei einem Hahn angewandt, so entstand die deutsche Cylinder- auch Radelmaschine genannt, weil der Hahn eine radartige Form hat. Der ursprüngliche Erfinder dieser Vorrichtung soll der Professor Keil am Prager Conservatorium gewesen sein, welcher aber nur die Cylinder, nicht aber die Klappen dazu machte. In Wien hat der bereits verforbene Blasinstrumenten-Fabrikant Felix Riedel diese Idee praktisch durchgeführt.

Eine durchgreifende Verbesserung erhielt die Wiener Cylindermaschine 1861 von einem Manne, der zu dem großen Aufschwung, den die Blechinstrumenten-Fabrication in Oesterreich genommen, viel beigewirkt hat, nämlich V. F. Červený, Metall-Musikinstrumenten-Fabrikanten zu Königgrätz in Böhmen. Während nach der herkömmlichen Weise das Ventil mit seinem Conus nach aufwärts gekehrt war, durch Abschleifung sich senkte und das Instrument wegen schlechter Luftschliessung bald unbrauchbar machte, so gab ihm Červený eine umgekehrte Stellung. In Folge dessen senkt sich das Ventil durch die eigene Schwere in die engere Thür des Cylinders, schleift sich dafelbst immer luftdicht ein, so daß das Instrument stets hermetisch bleibt und die leichte Ansprache des Tones sichert. Ueberdies wurde die Bewegung des Ventils leichter, weil die Triebkraft am unteren Ende angebracht war. Endlich auch für die Dauerhaftigkeit dieser Mechanik hat Červený durch eine erst in jüngster Zeit erfundene Vorrichtung Sorge getroffen. In neuester Zeit ist er noch weiter vorgeschritten, und hat durch eine Veränderung der Maschinerie den Mechanismus zu einer höheren Vollkommenheit geführt. Indem er nämlich dem Cylinder eine wagrechte Stellung gab und zu einer Walze gestaltete, förderte er die Beweglichkeit desselben und zugleich erhielt der Trieb einen festeren Halt. In der That zeichnen sich die mit der Walzenmaschine versehenen Instrumente durch eine überaus leichte und sichere Repetition des Tones aus. Die genannte Maschinerie ist somit eine ganz neue Erfindung auf diesem Gebiete und wurde zum ersten Mal auf der Wiener Weltausstellung vorgeführt.

Uebrigens haben sich auch Uhlmann und Stowasser, Blasinstrumenten-Fabrikanten in Wien, um die Verbesserung der Cylindermaschine verdient gemacht. Die Ausstellung brachte uns im Weiteren noch eine neue Verbesserung der Cylindermaschine von dem Instrumentenmacher Wilhelm Riedel von Graslitz in Böhmen. Diese Cylindermaschine, Intonationschlüssel genannt, ist anwendbar an alle Metall-Blasinstrumente. Ihre Dauerhaftigkeit, angeblich auf 20 Jahre garantirbar, beruht auf den Wechslerstiften. Dieselben sind von harter Bronze; der untere hat eine conische Aushöhlung und bewegt sich im Centrum auf einer harten pakfongenen Stellfschraube, die in dem unteren Deckel der Büchse eingeschraubt ist. Daher drückt der Wechsler nicht mit dem vollen Gewichte seiner ganzen unteren Façade auf den unteren Theil der Büchse, sondern es bleibt zwischen beiden Façaden ein leerer Raum. Der obere Stift des Wechslers, ebenfalls conisch, bewegt sich in einer Hülse von harter Bronze, die etwas conisch in die Hülse des oberen Cylinderdeckels eingeschoben ist. Ist diese Hülse abgenützt, so wird sie herausgehoben, unten etwas abgedreht oder abgefeilt und der conische Wechslerstift steht wieder so fest wie früher. Der Wechsler wird in Folge der ausgelaufenen Wechselstifte nie träge zur Arbeit, sondern bleibt im Centrum erhalten; der Schraubendeckel ist zum Abschrauben und die pakfongene Stellfschraube kann nach Belieben bewegt werden, ohne daß der Schraubendeckel abgeschraubt zu werden braucht. Die Korksbehälter sind im Druckwerke an den Federhäufeln angebracht; den Haltepunkt bildet ein cylindrischer Durchzugsstift welcher durch die Ständer geht und

dem ganzen Druckwerke mehr Festigkeit verleiht. Das Zugstangel, am vorderen Ende doppelt stark und von harter Bronze, bewegt sich in zwei conischen Stahlspitzen, welche im Flügel stabil eingeschraubt sind und nach Bedarf mehr oder weniger angezogen werden können. Das Zugstangel bildet auch am vorderen Ende einen zweiten Haltepunkt. Damit während des Spielens ein etwaiges Verlorengehen von einem Theil des Korkholzes keine Störung verursacht, läßt der Haltepunkt des Zugstangels den Wechsler nicht aus seinem Kreise.

Auch die Tonwechsel-Maschine, welche Červený bereits in früheren Jahren erfunden, ist eine Consequenz des Cylinder-systems; man kann vermittelst ihrer durch einen auf dem Cylinder befindlichen Drehbahn-Zeiger einen Uebergang von einer Tonart zur anderen leicht erzielen, so daß dadurch alle unbequemen Aufsatzbögen entbehrlich geworden sind. Die Maschine hat aber nicht allgemeine Zustimmung, namentlich der Bläser gefunden. Ueberhaupt legen sämmtliche in der Wiener Weltausstellung von Červený vorgeführten Instrumente ein glänzendes Zeugniß ab von dem rastlosen Streben desselben, das gewählte Gebiet sowohl durch Erfindung neuer, als Vervollkommnung älterer Instrumente möglichst zu erweitern und zu vervollständigen.

Im Jahre 1842 hat sich Červený in Königgrätz etablirt und schon zwei Jahre später trat er mit einem Instrumente auf, das allerdings nur ein Seitenstück sein will, aber seiner Form nach auf den Charakter eines ganz neuen Instrumentes Anspruch machen darf. Indem er die Erfahrung gemacht hatte, daß die üblichen Waldhörner in runder Form für Platzmusikern im Tone schwach und für die Cavallerie höchst un bequem sind, versiel er auf eine ganz neue Construction. Das Rohr ist langgewunden wie das Bombardon und das Schallstück nach aufwärts gebaut, wird jedoch mit dem Horn-Mundstück geblasen. Der Ton ist stark und sicher in allen Lagen und entspricht vollkommen dem Ton eines Waldhornes. Im nächsten Jahre wies er abermals ein neues, und zwar ein Riefeninstrument auf, nämlich den Contrabass, welches er auf Anregung des Kapellmeisters Altšcher erfunden hatte, und bald eine große Nachahmung fand, trotzdem es der Erfinder zunächst nicht zur besonderen Geltung bringen konnte. Es erschien anfangs in Form des Bombardons oder der Tuba in *Contra-F* und *C*. Wenige Jahre darauf brachte er das Phonikon, ein Solo-Baritoninstrument für geschlossene Räume. Das Phonikon ist eigentlich eine Art Euphonion, nur daß der Schalltrichter in Form einer länglich gedrückten Kugel gebaut ist, und gegen die Mündung hin sich verengt. Der Ton ist weich, dabei voll, angenehm und läßt sich leicht mit Streichinstrumenten verbinden. Der Erfolg des Cornons, das seiner Form wegen in den Orchestern manchen Anstand fand, veranlaßte Červený an eine Verbesserung der Waldhörner mit Beibehaltung der historischen Form zu gehen. Er erweiterte nämlich die Röhre und erzielte dadurch einen volleren, ausgiebigeren Ton, ohne daß der eigenthümliche Charakter desselben dadurch verlustig gegangen wäre. Sein Unternehmen gründete sich auf die Erfahrung, die man einerseits bei der Einführung der Cylindermaschine, anderseits auf dem Buglehorn gemacht hatte, die Erfahrung nämlich, daß ein weit gebautes Metallinstrument den Grundton klar angibt, was bei den bisher gebräuchlichen eng gebauten Instrumenten nicht zu erlangen war. Dieser Erkenntniß im Allgemeinen verdanken überhaupt die mächtigen Bassinstrumente, wie etwa das Paroxitonon u. s. w., die aus der Fabrik Červený's hervorgegangen sind, ihren Ursprung. So erhielten das Euphonion und das Bombardon auf dem Wege dieses Principes durch eine bedeutende Erweiterung der Röhre, wie eine veränderte Richtung des Schallstückes, eine größere Vervollkommnung. Das aus Blech geformte Contrafagot, das sogenannte Tritonicon, verdankt Červený eine bequemere Handhabung und leichtere Spielart, indem er die übermäßig lange Röhre bedeutend verkürzte und später die ursprüngliche Tonart *D* in *Es* verwandelte. Er ergänzte ferner das Instrument durch das riesige Subcontrafagot. Das Instrument hat eine Röhre von nur 34 Fuß Länge und 14 Klappen, es gibt fogar das 34füßige *B* der großen Pedal-octave an. Dieses Instrument fällt in das

Jahr 1867. Aus dieser Zeit stammen auch die Verbesserungen der Armeeposaunen für Alt, Tenor und Contrabass her, bei welchen Červený zugleich einer bequemen und leichten Handhabung Rechnung trug. Seine Posaunen sprechen in der tiefsten, wie in den hohen Tonlagen mit gleicher Kraft und Schärfe an.

Im Weiteren berühren wir noch die Erfindung des schönen Obligat-Althorns und die vielen Verdienste, welche sich der Meister um die Trompeten, Cornets, Turner- und Signalhörner erworben. Zu der Ausstellung brachte er noch als neue Originalschöpfung sein Primhorn. Červený nennt es scherzhaft „Gigfer-Befeitungshorn“, weil es um eine Octave höher steht, als das *K*-Horn und mithin die hohen, nicht leicht ansprechenden Töne sich in der Mittellage befinden, somit die Herztöne des Instrumentes bilden, und als solche leicht wiederzugeben sind. Červený erreichte dies, indem er die Röhre weiter als gewöhnlich bohrte und die Form des Instrumentes verkleinerte. Allein dieses Horn ist von dem Uebelstande begleitet, dafs dessen Umfang nach der Tiefe hin nicht gehörig ausreicht und am allerwenigsten für Militärmusik bequem sein dürfte. Sämmtliche von Červený ausgestellte Instrumente zeichnen sich durch einen feinen und ebenso soliden Bau aus. Auf die Prämiiirung mußte der Aussteller als Mitglied der Jury Verzicht leisten.

Ueberhaupt war die österreichische Abtheilung, zu der auch Červený zählt, im Ganzen sehr reichlich und gut beschickt worden. Unter den Wiener Firmen steht im Vordergrund Ignaz Stowasser. Diese Fabrik wurde im Jahre 1838 gegründet und hat sich während ihres langen Bestehens die Förderung dieses Industriezweiges sehr angelegen sein lassen und namentlich für die Verbesserung der Cylindermaschine Bedeutendes geleistet. Unter ihren vielen und verschiedenen Instrumenten zeichneten sich besonders zwei Flügelhörner in *B* und *C*, ein Cornet in *B*, zwei Trompeten in *B* und *F*, endlich ein Horn in *F* durch einen vorzüglich schönen Ton aus. Auch eine Tenortrompete in *B*, zwei Bombardons in *F* und *B*, der Posaunen nicht zu gedenken, vertraten den Ruf der Fabrik in würdiger Weise. Die Instrumente sind theils aus Messing, theils aus Alpacca. Als das Neueste sind anzuführen die Jericho-Posaunen, welche einen überaus starken Ton besitzen, namentlich die in *B*, leider aber für den Bläser unbequem sind. Nächst Stowasser ist die Firma Fuchs Daniel in Wien zu erwähnen. Von ihr fanden sich vor: Zwei Pistons, eine Trompete in *G* oder *F*, eine Trompete Basso in *C* oder *B*, zwei Solo-Flügelhörner, eines von Alpacca, ein Solo-Euphonion, ein Waldhorn in *C* oder *F*, Tenortrompone in *B*, Bassstrompone in *B*, Bombardon in *F*, Helikon in *F*, Helikon in *B*, Signalthorn, Traverfon. Das Traverfon, eine neue Verbesserung der Posaune, ist leichter zu tragen als die gewöhnliche Posaune und so gebaut, dafs sie mehr auf dem Körper liegt und die linke Hand nicht beschwert. Der Schallbecher kann nach Belieben abgenommen werden. Der Ton ist voll und rein. Die Instrumente stehen in der Naturstimmung *B* und *F*. Das Rohr läuft in einer Windung über das Mundstück in den Schallbecher, der also nach der entgegengesetzten Seite hin, nach vorn gerichtet ist und hat einen durchaus regelmäßigen conischen Verlauf in der Mensur. Diese Traverfons sind außerordentlich handlich und dürften bald grofse Verbreitung finden, da namentlich der Preis sehr billig ist, von 58 bis 75 fl.; auch die übrigen Instrumente sind billig, 7 bis 175 fl.

Die Firma Leopold Uhlmann in Wien beschickte die Ausstellung mit einem Cornet in *B*, zwei Trompeten in *F*, zwei Waldhörnern in *F*, zwei Posaunen in *B*, zwei Bassposaunen in *F*, einem Flügelhorn in *C*, einer Trompete in *B*, einem Althorn in *Es*, zwei Tenorhörnern in *B*. Diese letzteren fünf Instrumente sind mit einer Hand zu halten und zu spielen; ferner mit einem Bass-Flügelhorn oder Tenorhorn in *C*, einem Euphonion in *C*, einem in *B* und *C*, einem Bombardon in *C*, einem Helikon in *B*. Die Fabrik wurde im Jahre 1800 vom Vater des jetzigen Chefs gegründet und beschäftigte sich nur mit Anfertigung von Holz-Blasinstrumenten. Erst seit 1830, bereits unter dem jetzigen Besitzer, wurde die Fabrication auch auf Metall-Blasinstrumente ausgedehnt und hat sich das Geschäft jetzt zum gröfsten derartigen

Etablissement in Wien emporgearbeitet und liefert feine Fabricate nach Italien, Rußland, Deutschland, England, Spanien und Amerika. Insbesondere hat sich der jetzige Chef mit Verbefferungen der Cylindermaschine befaßt und die chromatischen Metall-Blasinstrumente bedeutend vervollkommenet. Er verlieh denselben durch die richtige Anwendung der Feder und Verbindung der Drücker die größte Geläufigkeit. Die Uhlmann'schen Blasinstrumente wurden sowohl in den Orchestern der Wiener Hoftheater, wie anderer Bühnen eingeführt. Uhlmann ersetzte auch die Klappen der im Jahre 1835 aus Paris nach Wien gebrachten Ophikleiden durch die Wiener Maschinen mit dem besten Erfolge; daraus entstanden dann die Euphonions und Bombardons, welche jetzt noch im Gebrauche sind. An der Pariser Ausstellung betheiligte sich diese Firma nicht, aber die Musikkapelle des österreichischen Infanterieregimentes Herzog von Württemberg, welche dort unter der Leitung ihres damaligen Kapellmeisters Zimmermann bei dem musikalischen Wettkampfe den ersten Preis gewonnen, bediente sich Uhlmann'scher Instrumente. Diese zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie stets den ihnen zukommenden Toncharakter in aller Reinheit besitzen. Die in der Wiener Weltausstellung vorgeführten Instrumente entsprechen denselben sowohl nach Bauart, wie nach Ton. Noch nennen wir die beiden Niederlagen für Musikinstrumente Gebrüder P l a c h t und L u t z & C o m p. in Wien. Bei der Letzteren war eine ganz preiswürdige Trompete mit Wiener Mechanik, aber schlechtem Mundstück. Im Ganzen halten sich die Blechinstrumente beider Firmen auf dem Niveau eines anständigen Mittelgutes. Ausgestellt hatte ferner die Firma L a u s m a n n in Linz treffliche Metall-Blasinstrumente verschiedener Gattungen, namentlich eine brillante Trompete in *F* und ein Bombardon in *Es* von prächtigem, markvollem Ton; ferner J o s e f F a r s k y aus Pardubitz in Böhmen, mit mehreren anderen Blechinstrumenten ein Cornon, nach dem System Červený gearbeitet, das aber correcter fein könnte. Jedenfalls besser gelungen ist ein Horn in *F*, ebenfalls eine Imitation nach Červený.

Bemerkenswerth waren die Sendungen aus Graslitz in Böhmen. Graslitz ist ein kleines Gebirgsstädtchen an der böhmisch-sächsischen Grenze, dessen Einwohner, wie die Mittelwalde's in Baiern und Mark-Neukirchen's in Sachsen, größtentheils die Fabrication von Musikinstrumenten betreiben. Graslitz beschäftigt sich vorwiegend mit der Anfertigung von Metall-Blasinstrumenten und war auf der Wiener Weltausstellung durch die beiden Firmen: Wenzel S t o w a f f e r S ö h n e und B o h l a n d & F u c h s (die letztere Fabrik arbeitet mit Dampfmaschinen) und die nicht zu übersehende Collectivausstellung, an welcher sich eilf Firmen betheiligten, vertreten, darunter der bereits erwähnte Wilhelm R i e d l, Anton L a u s m a n n, S t o w a f f e r S ö h n e, A d o l f L e h r e r, F r i e d r i c h B r ä u t i g a m, W e n z l R o s m e i s l, A l b e r t F u c h s, R ö d i g F r a n z W e n z e l, K ö h l e r W e n z e l, H a i n s m a n n J o s e f, W i n k e l h ö f e r J o s e f. Diese Collectivausstellung enthielt manche recht preiswürdige Fabricate.

In der ungarischen Abtheilung trafen wir bei den Firmen S c h u n d a aus Pest und Johann S t o w a f f e r aus Ofen recht anerkennenswerthe Metall-Blasinstrumente. Beim Ersten war eine Trompette in *F* mit sehr ausgeglichenerm Ton; weniger wollte ein Helikon in *B* zufagen. Die Einrichtung an dem Instrumente ist nicht gut, die tiefere Lage spricht schwer und unklar an.

Deutschland führte uns ein ansehnliches Contingent an Blechinstrumenten vor. Michael S c h u f t e r aus Mark-Neukirchen in Sachsen brachte unter Anderem ein Horn in *B*, das sich durch einen Ton von echtem Horncharakter auszeichnet. Die Construction ist einfach. Die Maschine hat das Eigenthümliche, daß die Feder offen liegt. Ferner verdient eine besondere Beachtung ein schönes *B*-Cornet von Neusilber mit Ventilkappen, bei denen die Spannfedern frei liegen. Die Construction ist schön und correct, der Ton angenehm, die Stimmung sehr rein. Auch fand sich ein Cornet à pistons von französischer Construction, bei welchem die Pistons hineingedrückt sind; noch empfahl sich durch guten, sonoren Klang ein

Helikon. Die Anzahl der ausgestellt gewesenen Cornets ist vier. Außerdem liefen auch Jagd-, Post-, Signalhörner, Trompeten sich nicht vermessen. Diese Instrumente sind im Verhältnisse zu deren Werth billig zu nennen. E. Lorenz in Braunschweig hatte unter seinen Instrumenten zwei Cornets. Das eine mit Cylindern in *B*; das andere in *Es* mit Perinoventilen von sehr schönem Klang. Auch ein Euphonion mit 4 Perinoventilen ist dem Tone nach sehr empfehlenswerth. Ganz vorzüglich ist eine Trompete in *B*, deren Klang den echten Trompetenklang entfaltet.

E. A. Schmid in Köln hatte unter anderen Instrumenten eine Trompete mit 4 Cylindern und ein Euphonion von Neufilber, Tenorhorn, Althorn, Posaunen, die letzteren von Goldmessing mit Neufilber garnirt, eine Echomaschine und Stellscheibe für *A* und *B* zu 65 Thaler ausgestellt. Die Echomaschine besteht in einer Röhre, welche nach einer doppelten Biegung sich conisch zu einem Schallbecher erweitert und von da sich allmählig wieder verengt, so das gewissermassen zwei Schallbecher sich decken. Die Röhre wird in das Instrument eingesteckt und erfüllt den Zweck der Sourdine, das heisst jener kleinen Schallbecher, welche in den Schalltrichter des Instrumentes eingeschoben werden. Sie hat den Vorzug vor diesen, das der Ton beim Anblasen in der Stimmung bleibt, während er bei den letzteren um einen halben Ton sinkt. Die Klangwirkung ist freilich nicht die günstigste, der Ton ist gekniffen und ähnelt dem einer Kindertrompete.

Das von F. Hirschberg in Breslau neu construirte *Bc-Clairon* ist eine interessante Erfindung. Da das Instrument aus zwei Schallröhren von verschiedener Mensur und Construction besteht, zu denen die Luft durch ein Ventil nach Belieben zugelassen und abgeperrt werden kann, so ist die Möglichkeit gegeben, auf ihm zweierlei Töne hervorzubringen, die ihrer Klangfarbe nach bald dem Flügelhorn, bald dem Piston gleichen, das heisst mit anderen Worten, das Instrument gibt bei Anwendung der grösseren Schallröhre einen kräftigen und vollen, bei Gebrauch der kleineren Schallröhre einen mehr dünnen und lieblichen Ton. Dasselbe steht hoch *C*, doch läst sich mittelst eines Bogens auch die *B*-Stimmung herstellen. Auch ist dasselbe so eingerichtet, das sich die kleinere Röhre abschrauben läst, in welchem Falle es als gewöhnliches Flügelhorn brauchbar ist. Aus dem Ton ergibt sich, das das Instrument weder für den Concertsaal, noch für das Orchester einen bedeutenden Werth enthält.

Ein herrliches Waldhorn von echtem Hornklang in *F* fand sich unter den Instrumenten, die J. Gläts in Berlin stellte. Auch eine Trompete in *G* entfaltet jenen schmetternden und dabei klangvollen Ton, der diesem Instrumente zukommt, nur ist das Mundstück schlecht. Das Waldhorn kostet 60 Thaler, die Trompete 50 Thaler. Auch ein gutes Cornet in *B* ist noch zu erwähnen.

Als etwas Neues unter seinen Instrumenten stellte Ludwig Bertram in Rendsburg ein Flügelhorn aus in *B* mit 4 Ventilen, aus einer Mischung von Messing, Tombak, Neufilber und Kupfer geformt; ferner ein Signalthorn von denselben Bestandtheilen, obendrein noch mit einem silbernen Reichsadler versehen. An Ton haben die Instrumente durch dieses Präparat nicht gewonnen, aber an Gewicht. Ferner eine Trompete, ebenfalls aus verschiedenen Metallen zusammengesetzt und mit Echobogen versehen. Auch diese kann nur den Werth einer Curiosität haben. Sehr gut dagegen ist ein Helikon in *Es*, trotzdem das hier ein gewöhnliches, kein chemisch präparirtes Metall verwendet ist. Auch unter den Instrumenten von Stowasser in Wien in der österreichischen Abtheilung fanden sich einzelne aus einem Materiale vor, welches aus verschiedenen Metallen zusammengesetzt ist.

In der französischen Abtheilung sind die bereits mehrmals erwähnten berühmten Firmen *Thibouville-Lamy* und *Gautreau aîné* zu nennen. Beide liefern zwar alle Arten von Blasinstrumenten, aber ihre eigentliche industrielle Bedeutung beruht vornehmlich auf der Fabrication von Metall-Blasinstrumenten. Das Haus *Gautreau* besteht seit dem Jahre 1827 und beschäftigt in seinen grossen

Werkstätten zu Paris, zu Château-Thierry (Aisne) und zu Mericourt (Vogesen) mehr als 700 Arbeiter. Die ausgestellt gewesenen, in das Bereich des Bleches fallenden Instrumente sind gut gearbeitet und zeichnen sich durch einen schönen Ton aus; von vorzüglicher Schönheit ist der Ton einer Bassposaune in *B*. Auch die Leistungen von Thibouville-Lamy auf diesem Gebiete sind im Ganzen und Großen anerkennungswerth. An einzelnen Instrumenten indeß, so an der Posaune in *C*, wäre nur der Mangel an einem bestimmten Charakter des Tones auszusetzen, welcher eine Mischung von Trompeten- und Horn-ton bildet.

Die italienische Abtheilung ist mit den Blech-Blasinstrumenten besser bestellt, als mit den Ton-Werkzeugen anderer Art. Giuseppe Pelitti in Mailand hat im Ganzen Preiswürdiges geliefert, unter Anderem eine Ordonnanztrompete in *D*, auf der man die ganze Scala spielen kann, eine Erfindung, die für das Militär von großem Werthe ist. Diese Erweiterung des Instrumentes wird durch eine Klappe erzielt. Ausgezeichnete Instrumente führte auch die Firma Antonio Santucci aus Verona vor. Unter ihnen ist besonders hervorzuheben ein Bombardon in *F*, in Form eines Helikon, wegen des kräftigen und dabei runden Tones; auch eine Posaune in *B* ist wegen ihres glanzvollen Klangcharakters anzuführen. Weniger gelungen waren ein *F*-Horn und ein Bariton. Recht empfehlenswerthes Mittelgut brachte Antonio Palmieri aus Forli. Von Gaetano Spada in Bologna fanden wir außer jenem schon erwähnten Metallfagot von neuer Construction ein Flügelhorn in *Es* mit Quermechanismus, genannt Genis. Dagegen will eine doppelte Trompete von Maffi gar nichts besagen. Zu den neuesten Erfindungen, welche die Ausstellung vorführte, gehört das Bimbonitono des Professors Giachino Bimbani aus Florenz. Es bildet eine Trompone, welche durch einen Mechanismus Trompete, Clarinette und das Fagot vereinigt. Es hat einen Umfang von vier Octaven, vom Contra-*F*. Das Instrument leiht sich in Folge des Mechanismus mit Leichtigkeit allen Figuren her, Triller in Dur und Moll sind bequem ausführbar. Der Ton ist stark, weich und sanft, für Cantilenen geeignet; er entbehrt aber jeglichen bestimmten Charakters. Das Instrument kann nur als Curiosität gelten und Aufmerksamkeit beanspruchen, aber für die Kunst ist es kein Gewinn.

Die von Fedorow aus Moskau eingefendeten Instrumente, ein Saxophon ohne Mundstück und eine Trompete, überschreiten nicht das Maß des Gewöhnlichen. Endlich fahen wir noch Rumänien auf diesem Gebiete vertreten in, der Firma W. Staffek in Bukarest, welche Blech-Blasinstrumente aller Gattungen brachte, darunter ein Flügelhorn in *C*, von schöner äußerlicher Arbeit und anständig in Ton und zwei Tenor-Euphonions in *C* und *B*, zwei gute, aber leider mit schlechten Mundstücken versehene Instrumente. Im Ganzen und Großen sind die Leistungen dieser Firma recht anständig.

Hiermit wäre das Bild erschöpft, welches die Weltausstellung auf dem Gebiete der eigentlichen Kunstinstrumente entrollt hat. Wenn wir auf dem Terrain des Clavierbaues die unangenehme Erfahrung machten, daß uns das deutsche Reich in diesem Zweige der Industrie überholt hat, sind wir demselben in der Fabrication der Streichinstrumente überlegen und stehen ihm in den Blas-Instrumenten zum mindesten ebenbürtig gegenüber. Ein Beleg dafür ist, daß einzelne österreichische Fabrikanten, z. B. Cervený, einen bedeutenden Geschäftsverkehr mit dem Auslande haben.

So haben nur Oesterreich, Frankreich, und wenn sich das Instrument des Herrn Gemünder in New-York für die Dauer bewähren sollte, Amerika Mustergeigen geliefert. Ueberhaupt haben sich, im Durchschnitt genommen, die österreichischen Streichinstrumente an Qualität des Tones den von Deutschland gestellten, dem einzigen Lande, das mit Oesterreich numerisch in Concurrenz trat, als überlegen erwiesen. In Betreff der Blasinstrumente reichen sich Oesterreich-Ungarn, Deutschland und Frankreich die Hand, und bezüglich der Blech-Blasinstrumente darf sich ihnen auch Italien anreihen. Auf dem Gebiete der Holz-

Blasinstrumente machen wir eine ähnliche Entdeckung, wie bei den Clavieren. Hier sehen wir das Tafelpiano durch das Pianino verdrängt und im Absterben; dort vermiffen wir, wo sich doch alle Gattungen reichlich zusammengefunden haben, das einst so beliebte Bassethorn gänzlich; nur antiquarisch existirte es in einzelnen Exemplaren auf der additionellen Ausstellung — ein Beweis, daß es gegenwärtig in der Praxis durch die Vervollkommnung der Clarinette seinen Boden verloren hat. Es käme nun endlich zur Frage, ob im Ganzen und Großen ein Fortschritt, wie ihn uns die Ausstellung auf dem Terrain der Tasteninstrumente, nämlich im Vorherrschenden des Kegelladen-Systems bei den Orgeln, im Ueberwiegen der Eisenconstruktion in der englischen Mechanik, in dem kreuzförmigen Bezug bei den Pianos vorführt, auch in der Welt der Blasinstrumente sich bemerklich macht. In der That fehlt es nicht an neuen Erfindungen, die darauf ausgehen, theils gewisse aus der Natur der Instrumente sich herleitende Uebelstände zu beseitigen, theils die Leistungsfähigkeit derselben zu erweitern und die Technik auf ihnen zu erleichtern und vielseitig zu gestalten. Des Beispiels halber erinnern wir nur unter Anderem an das schöne Fagot *Stecher's* in der österreichischen, und an die Oboë und Flöte mit der neuen Erfindung am Mundstück bei *Schunda* in der ungarischen Abtheilung. Andere Instrumente haben eine handlichere Form gewonnen, noch andere streben eine Erweiterung ihrer primitiven Natur an; so weist endlich auch die Maschinerie der Blechinstrumente manche zweckentsprechende Verbesserung zu Gunsten der Spielart derselben auf.

Allein alle die etwaigen auf diesem Wege gemachten Errungenschaften zerfallen nur in Einzelheiten, ein entschiedener Fortschritt documentirt sich für uns nur bei den Holz-Blasinstrumenten, und zwar in dem Umfande, daß wir im deutschen Reiche das System Böhm reichlicher vertreten fanden, als es zu erwarten stand, und also uns der Hoffnung hingeben können, daselbe auch in unseren Orchestern allmählig Fuß fassen zu sehen. Es soll damit nicht verkannt werden, daß jene vielen Neuerungen ein ernstes, auf einer rationellen Basis vorgehendes Streben bekunden, aber an manchen Erscheinungen offenbart sich ein bedenklicher Zug, die Scheidelinie zwischen den Gattungen der Instrumente zu verwischen und den Naturen derselben Gewalt anzuthun. So sehen wir in der Einführung des Altregisters in die Familie der Flöten und Clarinetten keinen Gewinn für die Kunst, und zwar um so weniger, als namentlich die Altflöte keineswegs durch besondere Schönheit des Tones sich empfiehlt. Eben so wenig ist die Verwendung des Metalles für die Holzinstrumente statt des von der Natur gebotenen Materiales nicht rathlich. Was der Ton an Stärke dadurch gewinnt, büßt er an Wohllaut und Anmuth ein. Und hat man etwa die Harmoniemusik im Auge, so kann sich die Stärke des Tones nur sehr dürftig zur Geltung bringen auf Kosten der Reinheit derselben, weil der Spieler sich selbst nicht hört, eine nothwendige Bedingung für den Vortrag auf Blasinstrumenten. Ueberdies dürfte der Tag nicht mehr ferne sein, wo Fagot, Oboë, Clarinette, selbst im Kleide von Metall, bei der jetzigen Vervollkommnung der Blechinstrumente, ihre Rolle ausgespielt haben werden.

Allein diese Vervollkommnung hat freilich auch ihre Kehrseite. Der Hang, die Natur des Instrumentes zu Gunsten eines weiteren Tonumfanges, mit einer größeren Klangkraft zu verbinden, tritt auf dem Gebiete der Metall-Blasinstrumente ganz besonders stark hervor. Die Ausstellung, die doch so Vorzügliches, Gediegenes, ja Vorgeschriftenes in diesem Zweige zu Tage förderte, hat uns den Beweis gegeben, daß die Achillesferse bei dieser Classe von Instrumenten die Stimmung sei, indem dieselbe bezüglich der Reinheit nichts weniger als allzuoft den berechtigten Anforderungen entspricht. Man hat wohl zu beachten, daß die ganze Familie der Metall-Blasinstrumente in drei, nach dem Toncharakter gefundene Classen sich scheidet. Dieselben kennzeichnen sich in dem scharfen Posaunen-, dem weichen Flügelhorn- und dem vermittelnden Hornregister. Der Fabrikant wird sich daher ungleich mehr Verdienste um die Kunst erwerben, wenn er für die Wahrung des individuellen Charakters jener Classen bei seinen Instrumenten Sorge trägt und den

Werth feiner Leistungen auf die möglichste Reinheit der Stimmung und des Toncharakters legt, als wenn er in fruchtlosen Künsteleien sich versucht. Nur dann, wenn die Fabrication auf den Grundlagen dieses Principes fußt, wird sich der große Aufschwung der Blech-Blasinstrumente, von dem uns die Ausstellung ein so erfreuliches Bild entrollte, einen wahren und erfriesslichen Fortschritt gebären.

Befaitete Schlaginstrumente.

In dieser Familie steht obenan die Harfe, denn sie bildet den Uebergang von den eigentlichen Kunstinstrumenten zu denen, welche ohne eine künstlerische Bestimmung nur zur Unterhaltung dienen.

Die Geschichte der Harfe reicht bis ins graue Alterthum zurück. Bekanntlich besaßen schon die alten Aegypter harfenartige Instrumente von schöner Form, auch das biblische Kinnor dürfte in diese Gattung eingereicht werden können, wengleich es nur dem bloßen Saitenspiel diene.

In der äußeren Form hat sich das Grundprincip bis auf den heutigen Tag erhalten, denn auch der modernen Harfe liegt die ursprüngliche Dreieckform zu Grunde, nur mit dem Unterschiede, daß bei den alten Instrumenten zwei Schenkel der Corpus bildete, der dritte Schenkel aber durch die längste Saite gegeben wurde, so wenigstens läßt sich das Aussehen der alten Harfen nach den vorhandenen Ueberlieferungen vermuthen.

Der Corpus der heutigen Harfe besteht aus vier Haupttheilen: dem Fuße, dem Resonanzkasten, dem Hals und dem Vorderholz.

Der Resonanzkörper, d. i. der dem Spieler zugekehrte Theil, meist in Form einer halbrunden Schale, deren Platte vom Fuße sich nach dem Halse hin verjüngt, enthält der Länge nach eine Art Steg als Saitenhalter.

Der Hals ist es vornehmlich, welcher durch seine graziöse, an den Hals des Schwanes erinnernde Biegung dem Instrumente diese elegante und anmuthige Form verleiht.

Unter den drei bekannten Arten, nämlich der einfachen Harfe, der chromatischen und der enharmonischen Pedalarharfe, erweist sich die letztere als die brauchbarste für die heutigen künstlerischen Aufgaben.

Die erste, die gewöhnliche Harfe, hatte ursprünglich einen Tonumfang vom großen C bis zum dreigestrichenen F in der diatonischen Stufenfolge. Sollte also ein Halbton gegriffen werden, so mußte dies durch einen Fingerdruck an der betreffenden Saite erzeugt werden.

Um die Manipulation zu erleichtern, hat im XVII. Jahrhundert ein Tiroler Meister kleine, drehbare Scheiben mit Häkchen am Halse angebracht, wodurch die Verkürzung der Saiten erleichtert wurde.

Eine weitere bedeutende Vervollkommnung erfuhr das Instrument durch einen deutschen Künstler, Hochbrucker bei Donauwörth, im Jahre 1720. Derselbe erfand einen Pedalmecanismus, vermittelt dessen die chromatische Erhöhung durch die Füße bewerkstelligt wurde.

Dieser Mechanismus bestand aus sieben Pedalen, welche nicht nur niedergedrückt, sondern auch in der Lage eingehängt werden konnten.

Ein bedeutender Fortschritt war die Erfindung eines Deutschen, Becker in London, der durch eine Vorrichtung die Erzeugung von Vierteltonen ermöglichte. So entstand also die enharmonische Harfe, welche durch die Hand Erard's 1820 ihre bis jetzt höchste Vollendung erhielt. Erard erweiterte die Pedalrückung um das Doppelte, so daß jeder der sieben Pedale nicht nur um eine, sondern um zwei Stufen niedergedrückt werden kann.

Die Erard'sche Harfe steht in C-b und hat einen Umfang von mehr als sechs Octaven.

Wenn Anfangs die Harfe vorwiegend nur zur Begleitung des Gefanges diente, hat sie sich heute schon zum Orchesterinstrumente erhoben. Sie wird hier nicht nur zu Solosätzen, sondern hauptsächlich zum Ausfüllen der Harmonie verwendet. Trotzdem beschränkt sich heute die Fabrication von Harfen nur auf das Haus *Erard*, welches sie eigentlich auch nur par l'honneur de sa maison, weniger aus materiellem Interesse betreibt.

In der That gehörten die beiden einzigen Harfen auf der Ausstellung dieser Firma an, während dieselbe 1867 auf der Pariser Exposition gar nur durch eine vertreten war, ein Beweis, daß dieses Instrument an Verbreitung außerordentlich verloren hat. Das Piano hat auch an ihm seine Allmacht ausgeübt und daselbe aus dem häuslichen Kreise vertrieben.

Die beiden ausgestellten Harfen *Erard's* waren sowohl der äußeren Form, wie dem Tone nach wahre Prachtinstrumente.

Ein Seitenstück zur Harfe bildet die Aeolsharfe, wo der Wind das Amt des Virtuosen verrichtet. Die österreichische Abtheilung wies zwei Exemplare davon auf, welche *Lehmann & Comp.* in *Auffig* und *Neumann* in *Prag* geliefert hatten.

Mit der Harfe hat, wenn auch nicht in der Construction, dem Klange und der Bestimmung nach, die Guitarre eine gewisse Verwandtschaft; wie jene, dient sie zunächst zur Begleitung des Gefanges. Die Guitarre stammt aus dem Orient und wurde durch die Araber nach Europa gebracht. Sie hatte ursprünglich einen birnförmig gewölbten Körper, wie ihn noch jetzt die von den asiatischen Völkern ausgestellten Instrumente dieser Gattung aufweisen; diese primitive Form hat eine Seitenart, die Mandoline, beibehalten, die Guitarre dagegen einen flachen Deckel und einen flachen Resonanzboden angenommen, doch traf man sie auch auf der Ausstellung mit einem kürbisartigen Schallkörper als sogenannte Mandolin-Guitarre an.

In Europa hat sie sich ihren Boden hart erkämpfen müssen; *Prätorius* beschreibt sie noch unter dem Namen *Quinterna* als ein Instrument, dessen sich nur die „*Ciarlatani*“ bedienen, um *Vilanellen* und närrische „*Lumpenlieder*“ zu singen.

Für ihre geringe Verbreitung im XVIII. Jahrhundert spricht der Umstand, daß, als die Herzogin von *Sachsen-Weimar* 1788 eine Guitarre aus Italien nach *Weimar* brachte, dieselbe fast als ein neuerfundenes Instrument angestaunt wurde; im XIX. Jahrhundert faßte sie aber festen Fuß und kam in die Mode als ein getreuer Dolmetscher süßer Liebesempfindungen. In neuerer Zeit hat sie wieder in Folge der in weiteren Kreisen um sich greifenden musikalischen Bildung an Beliebtheit viel Einbuße erlitten. Die moderne Guitarre hat einen Bezug von sechs Saiten. Um das dürftige Instrument für den Concertgebrauch nur einigermaßen zu qualificiren und den Umfang deselben zu erweitern, wird häufig der Bezug durch einige tiefere Saiten, die sogenannten *Contrabass-Saiten*, zur Begleitung vermehrt, welche auf einem Seitenhalse zu liegen kommen, und zwar standen Guitarren dieser Construction in der österreichischen und deutschen Abtheilung gegen die gewöhnlichen an Anzahl nicht zurück, die übrigens im Ganzen und Großen nur mäßig zu nennen war.

In Oesterreich brachten Guitarren: *Wendelin Lux* in *Wien*, *Johann Bucher, Lutz & Comp.* und *Gebrüder Placht* ebenfalls in *Wien*. Die Instrumente der beiden ersten Firmen zeichnen sich namentlich durch schönen, vollen Ton aus.

In der deutschen Abtheilung war dieses Instrument reichlicher vertreten als in der österreichischen. Hier waren zu nennen die Firma *G. Heidegger* in *Nassau* mit drei *Contrabass-Guitarren*; ferner *Lorenz Kriener* in *Stuttgart*, *Michael Schuster* in *Mark-Neukirchen (Sachsen)*, *M. Amberger* in *München*; der Letztere brachte unter Anderem auch eine Guitarre mit doppeltem Boden; dann *Victor Em. Wettengel* in *Mark-Neukirchen*. Die Instrumente

dieser Firmen zeichnen sich theilweise durch eine sehr schöne Ausstattung und guten Ton aus.

Eine schöne Guitarre fand sich ferner in der italienischen Abtheilung bei Trojani Francesco in Rom vor und aus Spanien, der zweiten Heimat dieses Instruments, lieferte Antonio Lopez Almagro deren vier von verschiedener Größe und möglichst schlechter Bauart.

Die Mandoline, das Geschwisterkind der Guitarre, cultiviren im deutschen Reich besonders die schon genannten Firmen Heidegger, Wettengel und Amberger.

Nach dem Bilde zu schliessen, welches die österreichische und deutsche Abtheilung darboten, dürfte die Guitarre keinen schlimmeren Feind haben als die Cither, denn in der Masse dieser Instrumente, die uns überall entgegen trat, stand sie sehr vereinzelt da. In Süd-Deutschland wenigstens scheint ihr die Cither das Terrain genommen zu haben; in Nord-Deutschland freilich besitzt sie gegenwärtig noch wenig Popularität. Doch könnte sich dies leicht in der Folge anders gestalten, denn bereits sehen wir die Cither aus den süddeutschen Gebirgsländern, über den Ocean in den äussersten Westen gedrungen: wie uns die amerikanische Abtheilung lehrte. Uebrigens eignet sich auch dies Instrument ganz besonders für das stille häusliche Leben auf dem Lande oder in den Gebirgen. An ihm haftet eine gewisse Romantik. Die eigentliche Heimat der Cither oder, wie der richtigere Ausdruck lautet, der Schlagcither ist die liederreiche Steiermark und das südliche Baiern; hier muß man sie hören inmitten der Gebirge, in der Waldschenke, um ihren eigenthümlichen Reiz kennen zu lernen. Ihr zarter, süßer Ton hat etwas von dem Klange der neapolitanischen Mandoline, mit welcher sie einen sehr verwandten Zug hat. Wie diese Mandoline nicht mit den Fingern, sondern mittelst einer Zunge aus Schildpatt, der Patacca, gespielt wird, bedient man sich auch bei der Cither einer Art von Plectrum, nämlich eines, mit einem Häkchen versehenen Ringes, welcher um den Daumen liegt; mit diesem werden die vier melodieführenden Saiten angeschlagen, die anderen mit den Fingern gegriffen. Im Aeußern jedoch hat die Cither nichts gemein mit der neapolitanischen Mandoline. Ihr Corpus besteht in einem flachen Boden mit einer Resonanzdecke, dessen Grundform sich auf ein rechtwinkliges Dreieck zurückführen läßt; der äußeren Erscheinung nach gleicht er einem länglichen Viereck, dessen rechte Seite einen Bogen beschreibt; in der Mitte des Resonanzbodens befindet sich das Schalloch. Längs der Resonanzdecke läuft an der linken Seite das mit Metallbändern versehene Griffbret; über dasselbe ziehen vier zur Führung der Melodie in \bar{a} , \bar{z} , d , g gestimmte Saiten, die jetzt gewöhnlich durch die Zuthat des c auf fünf vermehrt sind. Diese Anzahl ist jedoch nach dem neuesten System um eine vermehrt und der Umfang bis auf sechs ausgedehnt worden, welcher statt des \bar{a} verdoppelt ist. Die Saiten liegen so, daß dem Spieler die höheren zugewandt sind. Man findet dieses System in der Ausstellung bei Kriner in Stuttgart vertreten. Aufser diesen Melodiesaiten umfaßt gegenwärtig der gefamnte Bezug 26 bis 31 Saiten.

Unter den Ausstellern in der österreichischen Abtheilung steht voran Anton Kiendl in Wien. Von ihm fanden sich nicht weniger als 13 Cithern mit Mechanik, sämmtlich wahre Prachtinstrumente, unter ihnen 2 Elegieciethern von überaus reizvollem Klange, die eine ganz von Ebenholz, eingefast von weißem und gelbem Metall und aus Ebenholz geschnitztem Kopfe, die Mechanikplatte ist vergoldet, ebenso die Stimmstiften, die Schallöffnung von Ebenholz geschnitzt. Der Preis derselben beträgt sammt Etui mit Einrichtung 180 fl. österreichischer Währung.

Die Elegiecither unterscheidet sich in Form und Größe von der gewöhnlichen und hat einen seelenvolleren, man könnte sagen, musikalisch vertiefteren Klang. Die Firma Kiendl besteht seit 1843 und liefert jährlich im Durch-

schnitte 700 Stück Cithern sammt Etais und divertem Zugehör und 100.000 Stück Saiten. Seit der Gründung wurden mehr als 15.000 Cithern und weit über eine Million Zitherfäden erzeugt. Der Absatz erstreckt sich von Wien auf alle Welttheile. Mehr oder weniger preiswürdige Instrumente dieser Art liefern ferner Gebr. Kirchner, Bucher Ignaz, Lux Wendelin, Lutz & Comp. Gebr. Placht, sämmtlich in Wien; ferner Weigel Franz in Salzburg, Volkmann Josef, Schönbach in Böhmen, Gschwendter Josef in Innsbruck.

In der deutschen Abtheilung war in erster Linie die Firma Heidegger in Passau mit 8 Zithern und einem Resonanztisch für dieses Instrument, einer neuen Erfindung, hervorzuheben. Dieser Resonanztisch unterscheidet sich zunächst von den übrigen, daß er drei Böden, statt zwei, hat. Ferner sind in einer auf dem Tische angebrachten Vertiefung 24 Saiten in derselben Weise aufgezogen, wie auf der Zither selbst, nur mit dem Unterschiede, daß sie in einer Hohlkehle liegen und stets vor dem Spielen chromatisch gestimmt werden müssen. Der dritte Boden durchläuft den Raum nicht, wie die beiden anderen, sondern ist so geschnitten, daß nach hinten eine Oeffnung in Form eines Dreieckes bleibt. Der auf diesem Unterfatz befindliche Bezug hat den Zweck, durch das Mitklingen der Saiten die Schallkraft des Instrumentes zu verstärken. Der Unterfatz muß an Höhe der Zither gleich fein und darf die Größe nur um ein Weniges übersteigen. Der Erfinder nennt ihn Aliquodium und hat ihn nach den neuesten Entdeckungen des Professors der Akustik A. Schmid in England angefertigt. Das Aliquodium hat sich bei den angestellten Versuchen als praktisch erwiesen. Die Zithern entwickelten, auf ihn gesetzt, beim Spielen eine weit größere Tonfülle als sonst, ohne an Klangschönheit einzubüßen. Unter den von Heidegger ausgestellten Zithern zeichneten sich zwei durch eine prachtvolle Perlmutter-Einlage aus, der Preis einer jeden im Prachtetui war 300 fl., gewöhnliche Zithern kosten 60 bis 40 fl. Der obenerwähnte Krüner in Stuttgart brachte unter seinen Zithern mehrere brillant ausgestattete Exemplare, unter ihnen fiel besonders eine, genannt die deutsche Kaiserzither, durch kostbare Perlmutter-Einlage, feine Graveur- und Schnitzarbeit auf. Boden und Deckel sind gewölbt, wodurch der Ton an Fülle gewinnt. Das Instrument kostet 250 fl. Der deutschen Kaiser-Zither stand eine Kaiserin Elisabeth-Zither, ebenfalls mit eleganter Ausstattung, zur Seite. Der Preis betrug 200 fl. Außerdem hatte die Firma noch eine bedeutende Anzahl derartiger Instrumente, unter ihnen auch zwei bayerische Oberländer Zithern, ausgestellt. Der Preis der einfachen Zithern stieg von 30 fl. bis 45 fl. Der von Krüner versuchten neuen Stimmung mit sechs Saiten haben wir bereits gedacht. An Ton schönheit jedoch kamen die Instrumente dieser Firma denen Heidegger's nicht völlig gleich. Die Zither liefs sich ferner nicht vermissen bei Haff in Augsburg, Neuner & Hornsteiner in Mitterwalde, Michael Schuster, Moritz Gläfel und Victor Emanuel Wettengel in Mark-Neukirchen, J. A. Baader & Comp. in Mitterwalde, G. H. Jochem in Worms. In München erfreut sich die Zither eines ganz außerordentlichen Cultus, wie die Collectivausstellung bewies. Hier fanden wir die Firma G. Tiefenbrunner mit 13 Exemplaren vertreten; Thunhart X. brachte deren 2, unter ihnen 1 mit verkürzter Mensur und 30 Saiten; dieselbe empfiehlt sich durch einen vollen und dabei schönen Ton. Im Weiteren sind aus München anzuführen: A. Rieger, J. Haslwandter und Max Amberger. Bei dem Letzteren fanden sich 2 Concertzithern in eigener Form und Mensur vor. Für den Concertgebrauch würden wir aber die Zither am wenigsten empfehlen.

Ein seltsames Instrument dieser Art fand sich in der russischen Abtheilung von Arhusen in Petersburg ausgestellt. Dasselbe ist nach der Idee des Lapoukhine in Kiew angefertigt. Auf einem in einen Metallring gespannten Trommelfell ist ein Holzsteg mit eingelegtem Elfenbein angebracht, über welchen 18 Metall- und 6 Darmfäden laufen. Das Trommelfell vertritt den Resonanzboden, unter demselben befinden sich mehrere Metallstäbe, welche den Dienst mitklingender Saiten versehen sollen. Das Instrument war als Metallzither bezeichnet. Ueber

Ton und Spielart läßt sich nichts Näheres fagen, da es nicht gehört werden konnte.

Wie schon angedeutet, hat die deutsche Zither auch in Amerika Fuß gefaßt. In der That trafen wir in der amerikanischen Abtheilung drei Zithern an, ausgestellt von Franz Schwarzer in Washington und zwar Zithern, die dem Verfertiger wie der Stadt wahrlich keine Unehre machen.

In die Classe der befaiteten Schlaginstrumente gehört auch das Cymbal, jenes Instrument, aus welchem das moderne Hammerclavier hervorgegangen ist. Die Ausstellung führte nur ein einziges Exemplar vor und zwar in der ungarischen Abtheilung. Die Firma Schunda aus Pest hatte es daselbst ausgestellt. Das Instrument zeichnet sich durch einen starken, schönen Ton aus und entspricht allen Anforderungen, die man an ein Cymbal stellen kann.

Kruftische Instrumente.

Unter den Schlag- und Lärminstrumenten stehen die Kesselpauken obenan, weil sie Töne von bestimmter Höhe und Tiefe haben und nicht bloß dynamisch als Schall-, sondern musikalisch als Ton-Werkzeuge wirken. In neuerer Zeit sind die Pauken ungemein vervollkommenet durch Vorrichtungen, durch die sie sich leicht und ohne Mühe in jede Tonart umstimmen lassen. In der österreichischen Abtheilung fand sich nur eine einzige Kesselpauke für ein kleines Orchester vor in der Ausstellung der Firma Hutter & Schranz in Wien, Trommellieferanten der k. k. österreichischen Armee; der Ton ist hell und von schönem Charakter.

Ein Paar Pauken mit mechanischer Umstellung von ganz vorzüglicher Qualität hatte C. Hoffmann (Max Hoffmann-Linke) in Leipzig geliefert. Das Gestell ist so eingerichtet, daß die Pauke ganz frei steht. Die Maschinerie ist so vervollkommenet und zugleich so handlich, daß sich auf dem Instrumente jeder Tonwechsel auf das Leichteste bewerkstelligen läßt. Der Ton ist prachtvoll. Die Klöpfel sind mit Pianoforte-Filz bekleidet.

Außerdem wies noch die italienische Abtheilung ein Paar Pauken auf, die Pelitti in Mailand vorführte. Die Mechanik ist die Frankfurter mit einer Verbesserung. Der Ton ist gut, aber schwach.

Weit zahlreicher war die Trommel auf der Ausstellung vertreten. Sehr schöne Instrumente dieser Gattung fanden sich unter den Ausstellungsobjecten Czerveny's in Königgrätz ausgestellt. Namentlich zeichnete sich eine große Trommel durch eine wahrhaft machtvolle Klangwirkung aus. Die Klöpfel sind mit Kautschuk besetzt. Auch haben ferner in der österreichischen Abtheilung recht preiswürdige Trommeln von verschiedener Größe und Charakter, zum Theil auch Tamburins, ausgestellt: die genannte Firma Hutter & Schranz, ferner Ignaz Stowasser, Daniel Fuchs, beide in Wien, und Rohland & Fuchs in Graslitz.

In der ungarischen Abtheilung brachte die Firma Kollerich in Pest zwei Trommeln zur Ausstellung; eine von großem Kaliber und eine Militärtrommel; die letztere ist von weittragender Schallkraft, der Klang der ersteren dumpf und hart.

In der deutschen Abtheilung hatte Ludwig Bertram in Rendsburg versucht, die schon bei manchen feiner Blech-Blasinstrumente von ihm verwendete Mischung von Kupfer, Neufilber und Messing auch für den Rand der Trommel zu benützen. Diese Mischung hat sich an einer hohen Wirbeltrommel nicht besonders bewährt, denn trotz der guten Arbeit ist der Ton dumpf. Preis 70 Thaler. Eine flache Militärtrommel zeichnete sich durch eine gute Klangwirkung aus. Der Rand ist von Holz und mit Kupferblech beschlagen. Preis 12 Thaler. Diese flache Form ist weit handlicher für den Militärgebrauch als die gewöhnliche, für das Orchester jedoch wäre immer die letztere wegen des Klangcharakters vorzuziehen. Trom-

meln, Tambourins von verschiedenem Werthe fanden sich im Weiteren bei Moriz Seiferth und Adolf Seiferth, E. Leberecht Fischer und Michael Schuster, alle vier in Mark-Neukirchen vor. Namentlich waren bei dem Letzteren die Trommeln vom kleinen Kaliber recht empfehlenswerth. Auch drei Banzow's, eine Art kleiner Handpauke, und das fogenannte hölzerne Gelächter, Claquebois, das heisst, die am Ende der zwanziger Jahre von Gufikow erfundene Holz- und Stroharmonika, Strofidel genannt, zeigten sich unter den Ausstellungsobjecten des Victor Emanuel Wettengel in Mark-Neukirchen.

Aus Italien wäre Pelitti in Mailand zu nennen mit zwei kleinen und zwei grossen Trommeln; unter den letzteren eine von besonders gutem Klang. Bei den kleinen Trommeln ist der Schall etwas zu kurz und nicht weittragend genug.

Dagegen wollen die Trommeln mit Metallring, welche die Firma Charles Atkins in London in der englischen Abtheilung ausgestellt hatte, wenig befagen. Der Ton ist schnarrend und kurz. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Benützung des Metalls allein auf dem Rand der Trommel nie die günstigste Wirkung auf den Ton hervorbringt.

Von wunderbarer Klangschönheit war eine grosse Trommel, welche sich in der chinesischen Abtheilung vorfand. Sie ähnelt der Form nach einer Tonne und ist bemalt. Das Fell ist aus der Haut eines wilden Schweines hergestellt. Bemerkenswerth waren ausser dieser noch drei kleinere Trommeln. An Allen machte sich etwas Eigenthümliches in der Klangwirkung und zwar zu Gunsten derselben geltend.

Eine Art Trommel führte uns auch die japanische Abtheilung vor. bei der das Fell aus Efelshaut bereitet ist. Die Form ist geschmackvoll und der Klang ansprechend. :

In Persien endlich vertrat diese Gattung von Schlaginstrumenten nur ein Tambourin mit Ring.

Die unzertrennlichen Begleiter der grossen Trommel sind die türkischen Becken, Piatti, Cinelli genannt. Sie bilden tellerförmige Flächen mit einer Vertiefung in der Mitte, sind aus verdichtetem Glockenmetall geformt und dienen dazu, durch ihren scharfen, schrillen Klang die rhythmischen Schläge der grossen Trommel zu verstärken. Das Monopol dieser Instrumente in Betreff der Qualität besitzen noch heutigen Tags die Türkei und China und sorgsam hüten die chinesischen und türkischen Fabrikanten noch immer das Geheimniss der Herstellung dieser Instrumente. In der That waren die in der türkischen Abtheilung vorgeführten Cinelli an rauschendem, weithin tönendem Klang allen übrigen in der Ausstellung überlegen.

Nächst diesen türkischen Becken trafen wir die besten Instrumente dieser Art bei Červený und Daniel Fuchs in der österreichischen und bei Michael Schuster in der deutschen Abtheilung. Červený und Daniel Fuchs brachten auch sehr preiswürdige Triangel. Sehr preiswürdig waren dann die in der italienischen Abtheilung ausgestellten Cinelli von Pelitti in Mailand.

Mit den Becken hat auch das chinesische Tam Tam dem Stoffe nach eine Verwandtschaft, obwohl es dem Klang nach ungleich edler und mächtiger ist. Spontini hat dieses Instrument durch seine „Vestalin“ in die Oper, Cherubini durch sein Requiem in die kirchliche Musik eingeführt. Das Tam-Tam ist ebenfalls eine Specialität, in welcher die Chinesen unerreicht dastehen. So waren auch die beiden Instrumente in der chinesischen Abtheilung weitaus die besten in der Ausstellung. Nächst ihnen sind nur noch zwei Tam-Tam hervorzuheben, das eine aus der Fabrik Červený's und das andere von Uhlmann Leopold in der österreichischen Abtheilung; der Klang des Uhlmann'schen Tam Tam könnte jedoch etwas weniger Schärfe besitzen.

Zu dieser Gattung von Instrumenten gehören auch die fogenannten, in der Militärmusik gebräuchlichen Glockenspiele in Lyraform. Dieselben bestehen in einer Reihe von Metallplättchen, welche die chromatische Scala an-

ben. Die Hauptbedingung ist, daß die Scala vollkommen correct ist und die Platten beim Anschlagen gut vibriren, ohne ein Echo zu geben. Eine vorzügliche Lyra, correct in jeder Beziehung, hatte Červený geliefert. Auch Stowasser Ignaz in der österreichischen Abtheilung hatte ein solches Instrument gebracht, welches allen Anforderungen entspricht. Auch Uhlmann Leopold in Wien, Rohland & Fuchs in Graslitz und Daniel Fuchs in Wien stellten recht anständige Lyra'spiele aus, das des Letzteren hat eine vorzügliche Vibration, aber keineswegs eine ganz correcte Scala.

Noch sind zu nennen im deutschen Reich Bertram Ludwig in Rendsburg und Pelitti in Italien, welche ebenfalls Glockenspiele ausstellten.

Außer feiner Lyra hatte Uhlmann Leopold auch ein chromatisches Stahl-Glockenspiel mit Claviatur ausgestellt. An demselben ist eine Dämpfung angebracht, durch welche das Nachhallen der Platten verhindert wird. Das Instrument ist in Folge dieser Einrichtung sehr verwendbar in Opernorchestern und übertrifft an Wohlklang die meisten Instrumente dieser Art.

An die letztgenannten Instrumente reihen sich in natürlicher Weise die Glocken, bei welchen ebenfalls der Ton durch einen Schlag vermittelt eines Klöppels oder eines anderen Werkzeuges hervorgerufen wird. Die Glocken beginnen bereits im VI. Jahrhundert ihre Rolle in der Kirche zu spielen. Das Material, das sogenante Glockengut, aus dem sie gegossen werden, besteht aus einer Mischung von Kupfer und Zinn. Eine Hauptsache bei der Bildung der Glocken ist, bei dem ersten Gusse die Tonhöhe richtig zu treffen, weil spätere Aenderungen die Klangschönheit sehr beeinträchtigen. Die Tonhöhe hängt von der Weite des Schlagrings, der musikalische Ton außerdem noch von der Dicke und Schwere der Glocke ab. Der Klangcharakter wird zugleich durch die Haube bedingt, welche in den harmonischen Obertönen mitklingt und somit mehr oder weniger Einfluß auf den Grundton hat. Die Glocken waren auf der Ausstellung in allen Kalibern ungemein zahlreich vertreten.

Ein Geläute von harmonisch im Dreiklang zusammengestimmten Glocken mit Montirung zum Läuten bot die Firma Samaffa Albert in Laibach. Die Firma besteht seit dem Jahre 1767 und entfaltet von Jahr zu Jahr einen immer schwunghafteren Betrieb; sie besitzt eine Dampfmaschine von 8 Pferdekraft und beschäftigt 40 Arbeiter.

Ein schönes, ebenfalls im Dreiklang zusammenstimmendes Geläute bildeten ferner 7 Metallglocken, welche die k. k. Hof-Glocken- und Metallgießerei Hiltzer Ignaz & Sohn in Wiener-Neustadt, Niederösterreich, ausgestellt hatte. Die größte der Glocken von 115, die kleinste von 1½ Centner.; dazu kommen noch zwei Uhrglocken von 30 und 10 Centner. Die Glocken sind für die Votivkirche in Wien bestimmt.

Carl Schwab in Biala hatte drei Glocken ausgestellt, welche im D-Dreiklang gestimmt waren. Die größere hat ein Gewicht von 400, die mittlere von 300 und die kleinste von 200 Centner. Der Ton ist schön und weittragend. Auch aus Görz waren vier Glocken von hübschem, geschmackvollem Aeußeren aus der Fabrik Broili & Goli eingelaufen, sie sind zwar nicht in reinem Accord gestimmt, aber ihr Geläute machte eine sehr harmonische Wirkung.

Im deutschen Reiche fesselten das Interesse auf diesem Gebiete die Leistungen von dem Glockengießer Gouffel François in Metz. Gouffel hatte vier Glocken nebst Glockenstuhl von verschiedener Größe eingefendet, die an Klangschönheit den besten Producten dieser Art auf der Ausstellung mindestens gleichkamen und obwohl nicht in einem reinen Accord gestimmt, doch ein unendlich harmonisches Geläute bildeten. Der Preis ist im Verhältniß zum Werthe billig zu nennen. Er beträgt 2467 Thaler. Die Firma ist übrigens sehr alt und reicht bis ins XVI. Jahrhundert hinein, und beschäftigte vor dem französischen Kriege 1870: 28 Arbeiter, welche Anzahl nach dem Kriege auf 12 Arbeiter und 1 Werkführer gesunken ist; die vorzügliche Qualität ihrer Erzeug-

nisse, von der die Ausstellung einen Beweis lieferte, so wie der Ruhm der Firma laffen hoffen und wünschen, dafs das Geschäft zu seiner früheren Ausdehnung sich wieder aufschwingen wird.

Eine schöne Glocke hat ferner Hadank & Sohn in Hoyerswerda in Schlesien gebracht. Dieselbe machte schon durch ihr geschmackvolles Aeufserer einen angenehmen Eindruck, der Helm ist schön geformt und mit Silber plattirt. Der Klang ist hell und von grofser Resonanz.

Ein schönes Geläute von vier Glocken nebst Glockenstuhl boten ferner F. W. Rinker in Hof-Sinn bei Herborn, Hessen-Nassau, im Gewichte von 3547 $\frac{3}{5}$ Zollpfund, von 1740 $\frac{3}{5}$ und 1007 $\frac{4}{5}$ und 428 $\frac{4}{5}$ Zollpfund im Gesamtpreise zu 375 Thaler.

L. Hermann in Memmingen in Baiern, ebenfalls vier Glocken, dieselben sind im *C-dur* Accord gestimmt.

Statt des gewöhnlichen Glockengufs bedient man sich heutigen Tags häufig des Gufsstahls. Beispiele lieferten auf der Ausstellung Adolf Kraemer, Eisenhütte zu Quint bei Trier mit zwei und der Bochumer Verein für Bergbau und Stahlgufs-Fabrication in Westphalen mit einer Glocken; der Klang beider Glocken ist voll und schön, die Bochumer namentlich entfaltet eine wahrhaft mächtige Wirkung. Nur hat sich leider bis jetzt der Gufsstahl nach dieser Seite hin nicht besonders dauerhaft erwiesen; es läfst sich daher für die Folge eine Abschwächung der Schallkraft befürchten. Die Bochumer Glocke wiegt 60 Centner.

Aus Hochofen-Gufseifen mit Bessmer-Gufsstahl fand sich auch in der ungarischen Abtheilung eine Glocke von Reficza (im Banat) vor; sie stimmt genau im Pariser Kamerton (*a*). Ungarn hat überhaupt in Bezug auf Glocken manches Treffliche geliefert. Wir nennen nur Andrafchovsky Ephraim in Klauenburg, ferner die gleichnamige Firma in Kronstadt; jede von ihnen hatte eine Glocke sammt Montirung von recht leidlicher Qualität gebracht; ferner wären in dieser Abtheilung anzuführen Pozdech Josef in Pest und Seltenhof Friedrich in Oedenburg.

Vortreffliche Glocken, acht an Zahl, hatte ferner die Firma Blews William & Sons in Birmingham in der englischen Abtheilung ausgestellt.

In der italienischen Abtheilung machte sich besonders die Firma Luigi Cavadini & Figlio in Verona mit fünf grofsen und vier kleinen harmonisch gestimmten Glocken bemerklich. Dieselben werden durch eine Tastatur von Holz regiert; aufser der genannten Firma stellten Colbachi Damiano und Söhne zwei kleine Glocken, die eine in viereckiger Form, die kleinste in *a* gestimmt, von feiner Arbeit, aber schlechtem Gufs; ferner Matteini Don Mariano in Rimini vier Glocken mit schöner durchbrochener Arbeit, aber von dürrigem Ton.

Eine Glocke ganz eigenthümlicher Form trafen wir in der japanischen Abtheilung an. Dieselbe verengt sich nach unten hin und hat keinen Klöppel. Sie wird zum Tönen gebracht, indem man einen kleinen Holzbalken auf einen erhabenen Punkt der Aufsenseite schleudert. Der Ton ist weithallend und von mächtiger Wirkung; er hat etwas von dem Charakter des Tam-Tam an sich. Diese Glocke reihte sich dem Besten an, was die Ausstellung in Instrumenten dieser Art bot.

Endlich hatte auch Holland einen Beitrag mit mehreren Glocken von anständigem Fabricate geliefert.

Anomale Instrumente.

Unter diesem Namen begreifen wir Instrumente, welche keiner der bisher angeführten Gattungen zugehören, sondern ganz isolirt dastehen. Die Ausstellung führte deren zwei vor, nämlich das Piano Quatuor von Baudet in der französische-

schen, das Melo-Piano von Caldera & Broffi in Turin in der Nähe der italienischen Abtheilung. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob beide Instrumente eine Erweiterung der Pianofamilie bildeten, weil das Piano ihre Grundbestandtheile ausmacht, allein aus ihren Wirkungen ergibt sich, daß sie, anstatt die Natur des Piano zu ergänzen, dieselbe alteriren, da sie mit einem Worte etwas antreiben, was gegen den Charakter des Piano läuft. So ist das Piano Quatuor ein Instrument, welches in Form eines Pianinos die Effecte des Streichquartetts hervorzubringen die Aufgabe hat. Es hat ferner die Bestimmung, alle Nuancirungen der Streichinstrumente, wie das Anschwellen und Abnehmen, das Ausstechen und Verbinden der Töne nicht nur treu wiederzugeben, sondern auch Gefangseffecte zu erzielen. Es will mit einem Worte ein Streichorster im Kleinen darstellen, ein entsprechendes Surrogat für ein solches sein. Der Mechanismus, man muß es gestehen, ist höchst sinnreich.

Die Construction des Instrumentes gleicht äußerlich der eines Pianinos. Der Bezug ist jedoch nicht dreichörig wie bei diesem, sondern für jeden Ton eine einzige Stahlfaite angebracht; dieselbe muß aber, um die erforderliche Tonfülle zu erzeugen, dreimal so stark sein wie eine Clavierfaite. Dieselbe läuft zunächst über einen gewöhnlichen Steg, wird dann durch eine Schraube auf einen niedrigeren Steg gedrückt, welcher in Folge des Druckes auf den Resonanzboden dieselbe Wirkung ausübt, wie der Steg bei einer Violine. Es wird dadurch bei jeder Schwingung eine Vibration erzeugt, welche die Tonstärke bedeutend vermehrt. Die Schwingungen selbst werden durch ein an der Saite angebrachtes Büschel von Pflanzenfasern (imitirtes Roßhaar, „Tampico“ genannt) fortgepflanzt. An einem mit der Taste in Verbindung stehenden Keil findet sich ein gebogenes Stück Fischbein von beliebiger Stärke. Durch den Druck, der vom Spieler auf die Taste ausgeübt wird, preßt das Fischbein jedes Büschel gegen einen aus hohlem Eisen angefertigten, mit Papierbekleidung überzogenen und Colophonium bestrichenen, wagrecht liegenden Cylinder. Derselbe wird durch ein Pedalsystem nach einer der Saite entgegengesetzten Richtung zu in Rotation versetzt. Dieser Cylinder hat die Function des Violinbogens zu versehen. Die so entstehende Friction des Cylinders mit dem Büschel theilt sich durch das Letztere der Saite mit. In dem Maße, als die Friction durch den stärkeren Tastendruck gesteigert wird, gewinnt der Ton an Kraft und Fülle. Die Stärke des Tones kann übrigens auch durch ein schnelleres Treten des Pedals vermehrt werden, weil dadurch der Cylinder sich ebenfalls schneller bewegt. Auf diese Weise wird ein Ton erzeugt, der dem Charakter der Streichinstrumente sehr nahe kommt. Auf der jenen erwähnten Keil tragenden Seite befindet sich noch eine Spiralfeder, welche den Zweck hat, dem Fischbein die zum Drucke gegen den Cylinder benöthigte Kraft zu verleihen. Mit der Taste steht die Leiste durch eine Stellschraube in Verbindung, die Letztere dient dazu, die Bewegung des Fischbeins gegen den Cylinder zu regeln und daselbe dem Büschel so nahe wie möglich zu bringen. Der Gang der Taste wird durch einen besonderen Knopf geregelt. Die Taste selbst ist ganz die des Pianos.

Ein derartiges Instrument brachte übrigens Baudet bereits unter dem Namen Piano-Violon in der Pariser Weltausstellung 1867 und mag jetzt hier nur einige wesentliche Verbesserungen erhalten haben. Die Idee ist übrigens nicht neu, sie liegt vielmehr schon den im XVII. Jahrhundert beliebten Geigen-Claviercymbalen zu Grunde. Sehr gut, fast bis zur Täuschung nachgeahmt sind die tieferen Streichinstrumente, wie Bratsche, Violoncell, weniger glücklich ist der Ton der Geigen getroffen, doch sind von dem Erbauer einige Verbesserungen in Aussicht gestellt, welche das Instrument nach dieser Seite hin vervollständigen.

Das Streichquartett wird das Piano-Quatuor nie ersetzen können, denn dessen Reiz beruht in erster Linie auf dem Zusammenwirken von vier Individualitäten; allein immer ist es für den Privatgebrauch eine interessante Errungen-

schaft und ein werthvolles Surrogat für die Musikliebhaber, welche ihrer Verhältnisse wegen Quartettvorträge entbehren müssen. Ein solches Instrument ist bereits aus der Ausstellung in Wien eingerückt und befindet sich im Clavierfalon von Bernherd Kohn. Ein Piano Quatuor mit Geigen, Clavier- und Cymbal construction fand sich auch von Barutto in Lyon vor.

Mit dem angeführten Melo-Piano von Caldera & Broffi in Turin hat es insofern eine ähnliche Bewandniß wie mit dem Piano-Quatuor, als auch dort und zwar in einem noch höheren Grade als hier das Piano die Basis des Mechanismus bildet. Derselbe greift nicht gewaltsam wie jenes in das Constructionssystem des Piano ein, er besteht nur in einer Vorrichtung, welche an dem Clavier angebracht wird, zu dem Zwecke, die Natur desselben zu erweitern; allein diese Erweiterung geschieht auf Kosten der Eigenart des Instrumentes, das Clavier als Melo-Piano fucht sich des Gefanges zu bemächtigen, wie sich das Piano-Quatuor des Streichorchesters bemächtigt hat. Der Mechanismus ist folgender. An einem runden Messingstabe sind kleine Blechhämmerchen mittels feiner Uhrfedern befestigt, welche, wenn der Stab in Vibration gesetzt ist, in schnellster Bewegung beim Niederdruck der Tasten auf die Saiten schlagen und ein dauerndes Tönen derselben erzeugen. Jener Messingstab wird durch ein auf dem Boden des Instrumentes angefügtes Triebwerk nach dem Willen des Spielers mittelst eines Pedaltrittes in stärkere und geringere Bewegung gebracht, wodurch man zugleich ein merkliches Crescendo und Decrescendo erzeugen kann. Das complicirte Triebwerk wirkt nach Aufziehen einer Feder ungefähr eine Viertelstunde lang. Das Triebwerk wird endlich durch ein Knieregister beliebig in den Gang und außer Gang gebracht. Es können mittelst dieser Vorrichtung Accorde wie Einzeltöne in sanfter Schwebung ausgehalten werden. Der Effect hat etwas von dem des Tremolo beim Gefang. Ein Vorzug dieser übrigens achtungswerthen Erfindung besteht darin, daß man mit dieser Vorrichtung auch das Piano als gewöhnliches Piano benützen kann; als Melo-Piano wird das Clavier seinem eigenen Charakter entfremdet und gefaltet sich zu einem anomalen Instrumente. Wahrhaft künstlerische Elemente trägt diese Erfindung durchaus nicht in sich.

Musikalische Spielwerke.

Wir wählen diesen Namen für die große Gruppe jener Instrumente, welche ern von aller künstlerischen Mission nur als Erzeugnisse des in dem Menschen allmächtig waltenden Spieltriebes anzusehen sind. Sie haben im Weiteren noch die Bestimmung, dem Bedürfnisse nach musikalischer Unterhaltung in jenen Kreisen Genüge zu thun, in denen die nöthige Vorbildung für den höheren Kunstgenuss fehlt. Vom Standpunkte der Kunst können solche Instrumente nicht in Betracht kommen, sie haben nur eine industrielle Bedeutung als ein ergiebiger Handelsartikel. Obenan in dieser Gruppe stehen wegen ihrer besonders künstlichen Construction die automatischen und mechanischen Spielwerke, das heißt solche, bei denen die Thätigkeit des Spielers durch den Mechanismus eines Uhrwerkes ersetzt, oder, wie bei den letzteren auf eine rein mechanische Manipulation, wie das Drehen einer Kurbel, beschränkt ist.

Zu den Ersteren gehören die Orchestrions, so genannt, weil sie eine Nachahmung des Orchesters bilden. Die Ausstellung führte deren nicht weniger als fünf vor, ein Beweis, wie sehr diese Instrumente an Beliebtheit gewonnen haben. Das Beste in diesem Zweige hatte unstreitig J. H. Heller in Bern geliefert. Von ihm waren zwei Orchestrions ausgestellt, bei denen an Wohlklang und Charakteristik der verschiedenen Instrumente Alles erreicht ist, was nur auf solchem Wege zu erreichen ist. Das eine, das größere von beiden enthält 40 Register und 633 Stimmen mit 12 Walzen; das zweite 9 Register und gegen 400 Stimmen; das

Abspielen einer Walze währt beim ersten neun, beim zweiten sieben Minuten. Das grössere hat vor dem kleineren den Vorzug, daß die Stimmen feiner und harmonischer ausgeglichen sind; es kostet 25.000 Gulden, das zweite 8000 Gulden.

In der österreichischen Abtheilung begegnete uns zunächst J. Deutschmann in Wien, dessen Name auch in der Geschichte des Harmoniums eine Rolle spielt, mit einem Orchestrion, das 24 Mann ersetzt. Es enthält 2 Flaute Traverspfeifen, 17 Naturflöten, 1 Piccolo, 24 Trompeten, 12 Posaunen, 36 Violonbass-Pfeifen, dann 1 kleine und 1 große Trommel, die letztere mit 4 Becken, 1 Triangel und 1 Glocke. Das Werk wird von 4 Gehwerken, welche durch Gewichte getrieben werden, in Bewegung gesetzt. Diese Gehwerke haben nur die Bestimmung, die vier Blasbälge zu treiben, indem jede Instrumentengattung ihren eigenen Blasbalg haben muß. Ferner sind 2 Laufwerke angebracht, von denen das eine bloß die Walze treibt, das andere die große Trommel nebst Becken regiert. Dieses Orchestrion ist so eingerichtet, daß man die verschiedenen Schlagwerke absperrn kann und somit die einzelnen Instrumente nach Belieben auslassen oder mitspielen lassen kann. Der Preis beträgt 10.000 fl. österreichischer Währung.

Außer Deutschmann hatte in der österreichischen Abtheilung auch J. Janitsch in Wien ein Orchestrion ausgestellt; dasselbe ist aus Holzpfeifen und Trommeln etc. zusammengesetzt und ist von ansprechender, milder Klangwirkung.

In der deutschen Abtheilung ist noch ein Orchestrion von Mamert Hock in Saarlouis (Rheinprovinz) anzuführen mit 6 Walzen, welche je ein Stück spielen. Walze Nr. 6 spielt acht verschiedene Stücke. Preis 1200 Thaler.

Zu solchen selbstspielenden Instrumenten gehört auch das elektrische Clavier, welches sich unter den Ausstellungsobjecten des genannten Heller in Bern befunden hat. Außerdem hatte Heller ganz vorzügliche Spielwerke im engeren Sinne, wie Spieldöfen, singende Vögel und singende Stühle etc. geliefert. Neben ihm nennen wir noch die Firmen Karrer & Comp. und Karrer S., beide in Teufenthal im Aargau, dann Mermod Gebrüder, Canton Waadt (Schweiz).

Unter den mechanischen Instrumenten nimmt jetzt auch das Clavier einen Platz ein oder es ist zu einem solchen degradirt. Namentlich zeigt Italien dafür eine große Vorliebe, man fand wenigstens in der italienischen Abtheilung das vermittelst einer Kurbel zu spielende Clavier sehr reichlich vertreten. Zu derselben Gattung gehört auch das Pianista bei Thibonville-Lamy in der französischen Abtheilung. Der Mechanismus befindet sich in einem Kasten, der mit einem Piano in Verbindung steht. Aus diesem Kasten ragen Claves hervor, welche die Finger des Pianisten vertreten und genau auf die Tasten des Pianinos passen. Der ganze Mechanismus ruht auf dem pneumatischen System. Beim Drehen der Kurbel werden die Claves durch Blasbälge gehoben. Das Spiel selbst wird geregelt durch ein Carton mit Ausschnitten, Noten darstellend, welches beim Drehen der Kurbel durch eine Rolle von Kautschuk in Bewegung gesetzt wird und darunter fortläuft. Der Mechanismus ist höchst sinnreich, aber complicirt. Man kann sich nicht genug wundern über den Aufwand von Mühe, Geist und Scharfblinn, der schließlich keinen anderen Zweck hat, als eine Spielerei zu erzeugen.

Zu den mechanischen Instrumenten sind auch zu rechnen Drehorgeln, Melodions u. s. w. Recht preiswürdige Werke hatten in der österreichischen Abtheilung geliefert: Schidlo Carl, Klein Johann, Beide in Wien, Riemer Bernhard in Kratzau (Böhmen), Salomon Adolf und Wilhelm, Reichenberg (Böhmen). Das Instrument des Letzteren ist in vieler Hinsicht sehr bemerkenswerth. Es führt den vornehmen Titel: Salonorgel. Es hat 2 Walzen und spielt 16 Salonstücke, woher wahrscheinlich der Name Salonorgel; ferner eine Claviatur, mittelst der man beliebig 4 Stimmen (Register) spielen kann; für die Claviatur sind folgende Register vorhanden: Bordun 8', Quintatöne 4', Flöte 2' Quint 1½'; für die Walze Piccolo, Glocken, Tremulant. Einige Register sind auch selbst-

verschiebbar. Das Werk hat circa 300 klingende Pfeifen. Das Außere dieser Salonorgel, die nach Singapore in Ostindien verkauft wurde, ist geschmackvoll.

In der deutschen Abtheilung fanden sich treffliche Melodeons bei R. Dix in Gera vor. Damit wäre das Vorzüglichste erschöpft, was die Ausstellung in diesem Genre bot.

In die Kategorie der musikalischen Spielwerke — wir nehmen dieses Wort in seinem ursprünglichen Sinne, gehören auch das neuerfundene Instrument, genannt Pianon, von Carl Kuhn in Wien und der Cither-Concerttisch von Franz Böhm in Griebach. Das erstere ist nur eine Abart des Harmoniums, aber keine glückliche. Es hat die Form eines kleinen Tisches mit einer Claviatur. Dieselbe hängt mit einem im Tische befindlichen Blasbalge zusammen; beim Druck der Finger auf die Tasten fenkt sie sich, durch welche Procedur der Ton erzeugt wird. Sie versteht auf diese Weise dieselbe Function wie das Trittwerk am Harmonium. Das Instrument ist im Ganzen und Großen nur eine Curiosität.

An daselbe reiht sich auch das Schreibtisch-Harmonium, eine neue Erfindung von Johann Klein in Wien. Der Charakter der Arbeit thut dar, daß der Schreibtisch die Hauptfache, das Harmonium mit seinen fünf Octaven nur Zugabe ist. Wir haben es auch hier mit einem Curiofum zu thun.

Was den Cither-Concerttisch anbetrifft, so hat er seinen Namen von drei Cithern, die sich auf ihm befinden. Außerdem enthält er noch eine Tastatur, Stahl- und Metallglocken und eine kleine Trommel. Die Tastatur beherrscht ein Werk von 25 Flöten, welche der Spieler vermittelt des Anblasens durch einen Schlauch zum Ertönen bringt. Es können mithin also an diesem Tische zwei Personen Cither schlagen und obendrein ein Dritter auf der Claviatur eine getragene Melodie spielen und, um den Effect glänzend zu steigern, zugleich Glocken und Trommel erklingen lassen.

Massenhaft ist in der österreichischen Abtheilung die Gattung der Accordeons, Mundharmoniken und derartiger Instrumente vertreten. Die Ersteren gehören zur Gattung der Physharmonika, nur daß hier der Balg, ein Laternenbalg mit vielen Falten, die sich parallel bewegen, nicht mit den Füßen, sondern mit den Händen gezogen werden, woher der Name Zugarmonika.

In erster Linie sind hier die Firmen Johann Klein in Wien, M. Bauer in Wien zu nennen. Bei dem letzteren dürften besonders eine Zukunft die neuerfundene Melophons haben, welche nach dem Clavierfystem eingerichtet sind und 5 bis 6 Octaven umfassen. Der Preis bei Klein ist 2- bis 500 fl. per Stück.

Ein großes Accordeon mit 4 Octaven hatte W. Schramm in Wien ausgestellt. Im Weiteren führen wir noch an die Firmen Anton Grötz in Wien, A. Vogler, Carl Kuhn ebenfalls in Wien.

Von noch größerer Varietät sind die verschiedenen Mundharmoniken. So hatte die Firma Franz Mayer in Wien 130 Stück ausgestellt, die sich in nicht weniger als 120 Gattungen theilen. Unter ihren Ausstellungs-Objecten befand sich ein Stück mit schwebender oder doppelter Stimmung und zwei Registern für Forte und Piano, welches als die neueste Erfindung bezeichnet wird. Die Firma producirt jährlich 900.000 bis 1.000.000 Stücke; man kann sich darnach eine Vorstellung von dem ungemeinen Absatz dieser Instrumente bilden. Die Preise sind durchschnittlich sehr billig.

Zur Seite jener Firma steht Wilhelm Thie in Wien mit Mundharmonika von verschiedener Art, im Preise von 30 kr. bis 42 fl. österreichischer Währung per Dutzend. Die Firma beschäftigt 120 bis 130 Personen theils im Hause, theils außer dem Hause, arbeitet mit einer Dampfmaschine von 8 Pferdekraft und erzeugt jährlich 1½ Million Stücke. Auch diese Firma weist eine neue Erfindung auf, nämlich die Eisenverspreizung der Doppel-Mundharmonikas, welche sehr vortheilhaft ist, da durch die angebrachten Klammern die Platten dichter an das Holz gepreßt werden, als bei der alten Methode mit den Nägeln. Der Handel mit diesem Gegenstand hat in der That die großartigsten Dimensionen angenommen. So

befchäftigt die Fabrik Ernst Leiterdt in Brunndöbra (Sachsen) 200 Arbeiter und erzeugt jährlich mehr als 5 Millionen Mundharmoniken. Diese Waare wird von Deutschland wie Oesterreich hauptsächlich nach Amerika exportirt.

Gute Waaren haben auch die Firmen Leopold Pippich, Georg Bruchbauer in Wien, Johann Langhammer & Söhne, Soukup und Fuchs in Graslitz (Böhmen) aufzuweisen.

In der deutschen Abtheilung lieferten gute Accordeons Gebrüder Bufe in Gera von 1 bis 15 Register und zum Theile mit Glocken, dann Pietzschmann & Söhne in Berlin. Auch Mundharmoniken fehlen in der deutschen Abtheilung nicht.

Schließlich ist noch eines schönen Exemplares von Dudelsack zu gedenken, welches in der ungarischen Abtheilung Jautz J. F. in Neufatz ausgestellt hatte.

Bestandtheile musikalischer Instrumente.

Für Claviere

ift die Ausstellung außerordentlich zahlreich besichtigt worden. In der österreichischen Abtheilung gestaltete sich das Verzeichniß der Aussteller folgendermaßen: Claviaturen brachten Kasperek Josef, Schmidtmaier Josef, Sandtner Joseph, Zähnlé Leonhard; Schilder: Kleyhonz Robert; Mechanik: Schmidt Johann; Dämpfungen: Kühnel Josef, Kopatschek Alois; Kapfeln und Bänder: Rófsner Jacob, Maschl Johann; Stiften und Stimmnägeln: Nostwitz Carl, Riechers Herrmann; Saiten: Dietz Adolf, Moritz Franz, Martin Miler's Sohn; Notenpulte: Radl Jacob; Clavierfüße: Preis Norbert; Clavierleime: Kunath Carl; Halbtöne und Fourniere: Senger Josef; Leder, Filze, Stimmwerkzeuge: Kohn Albert; Eisenplatten und Schlosserarbeit: Korzalka Franz; Hammerköpfe besetzte: Gaifer Emil, sämmtlich in Wien.

In der deutschen Abtheilung hat eine Mechanik von gediegener Arbeit C. Coltermann in Hannover ausgestellt; ferner ist außer ihm noch Otto Lexow mit einer Mechanik zu vermerken. Außerdem brachten Claviaturen: F. J. Wörnle in Hamburg; Saiten: Moriz Pohlmann in Hamburg, Filz: Carl Pranke jun., Neustadt an der Orla, Sachsen-Weimar, Friedrich Baumbach; Leder, besonders schöne Qualität: Schlefinger & Bummer, Gera, diese Firma steht überhaupt hoch im Ansehen, dann Gebrüder W. & Ed. Eifenberg.

In der ungarischen Abtheilung hatten Baumann Johann & Szlezák M. in Prefsburg eine Clavier-Transponir-Mechanik ausgestellt.

In der französischen Abtheilung fallen zunächst die beiden berühmten Firmen Schwander & Herrburger und Rohden in Paris ins Auge. Bekanntlich beziehen die meisten Clavierbauer die Mechaniken und Claviaturen fertig. Vor dem französischen Kriege besaßen diese beiden Firmen das Monopol für derartige Lieferungen; nach dem Kriege ist Ihfermann in Hamburg an ihre Stelle getreten, der leider nicht ausgestellt hatte. Von Schwander waren drei schöne Pianinomechaniken und außerdem noch Modelle zu Pianino- und Flügelmechaniken vorhanden; von Rohden ebenfalls eine Pianinomechanik nebst verschiedenen Messingbestandtheilen. Diese angeführten Objecte sind wahre Musterleistungen dieser Art.

Mechaniken zu Pianinos und Flügeln brachte auch Ch. Gerling & fils in Paris, Claviaturen Ch. Monti in Paris. Beinwaare lieferten E. Müller in Paris, Grandon, Alexandri & Couilleaux in Paris, dann Filze E. Billion und St. Denis, Fortie & Comp., sämmtlich in Paris.

Den besten Filz hat England durch die Firma Whitehead L. R. Gebrüder in London in der englischen Abtheilung geliefert; er übertrifft an Qualität bei

Weitem den amerikanischen Filz, den die Firma Alfred Dolge in New-York in der amerikanischen Abtheilung vorführte.

In Italien wäre nur Carl Perotti in Turin mit Mechaniken zu nennen.

Für Streichinstrumente.

In der österreichischen Abtheilung stand mit Saiten, Bögen und anderen Bestandtheilen auch in diesem Zweige David Bittner in Wien oben an.

Sehr Bemerkenswerthes namentlich hatte C. F. Schmidt in diesem Genre ausgestellt. Sein neuer Handleiter wurde bereits erwähnt. Von sehr praktischem Werthe sind mehrere von ihm ausgestellte Constructions des neuen, sogenannten Schmidtschen Wirbels (Schraube). Ihre wesentlichsten Vortheile bestehen darin, daß ein selbstständiges Zurückgehen des Wirbels unmöglich, und eine reine Stimmung leicht zu erzielen ist, besonders durch die Construction mit der Mikrometer-Bewegung; ferner ein Verlängerungszapfen für das Violoncell aus Metall zum Behufe der höheren und niederen Haltung des Instrumentes; er ist an jedem Instrumente leicht anzubringen. Zu bemerken ist noch eine Vereinfachung des Spohr'schen Geigenhalters, für jede Geige leicht anwendbar. Schliesslich sind noch hervorzuheben Etuis mit einem neuen Verschlusmittel, wodurch den Instrumenten mehr Sicherheit geboten wird, als es bei dem jetzt noch üblichen Schnappflügel der Fall ist.

Saiten von verschiedener Art fanden sich bei Lutz in Wien und Gilardi Heinrich in Zara vor.

Sehr brauchbare Darmsaiten für Streichinstrumente hat auch Tóth Sandor in Szegedin in der ungarischen Abtheilung ausgestellt.

In der deutschen Abtheilung lieferte Bestandtheile aller Art für Violine und Cello und zwar von sehr guter Qualität, Theodor Heberlein in Mark-Neukirchen (Sachsen). Unter Anderem fiel ein Violinbogen nach Gouilleaume von echtem Silber auf, dann Michael Schuster in Mark-Neukirchen, Darmsaiten, H. Knopf in Berlin brachte eine Collection von trefflichen Bögen für Violine und Cello.

In der französischen Abtheilung brachten Violinsaiten Louvet und Thibonville-Lamy in Paris.

Die preiswürdigsten Violinsaiten stellten Righetti Luigi in Treviso und Perotti Carlo in der italienischen Abtheilung aus. Außer diesen Beiden brachten noch Saiten Venturini Carlo, Turin, Bella Nicola, Verona, Bedini Giuseppe, in Vicenza, Municipio in Sora, Ruffini Andrea in Neapel.

Für Blasinstrumente.

In der österreichischen Abtheilung verdient vor Allen eine rühmliche Erwähnung Carl Mayer wegen der von ihm ausgestellten Röhren und Blätter für das Fagott. Dieselben sind sehr fein gearbeitet und gewähren dem Fagottisten ein leichtes, sicheres Spiel.

Blätter für Fagott, Oboë und Clarinette, ebenfalls von guter Qualität hatte Sobeck in Luditz in Böhmen ausgestellt. Den Rohstoff, das dazu nöthige Rohr bezieht derselbe aus dem südlichen Frankreich.

In Ansehung der Blechinstrumente hatte die Collectivausstellung der Musik-Instrumentenmacher in Graslitz in Böhmen mit einer Sammlung von Mundstücken, Cylindermaschinen u. s. w. und anderen Bestandtheilen die Ausstellung beschenkt, die größtentheils ihrem Zwecke entsprechen. Auch Baumgartl Wenzel in Wien hat in diesem Genre Vorzügliches geleistet.

In der deutschen Abtheilung führen wir nur die Firma Michael Schuster in Mark-Neukirchen in Sachsen an.

Gut gefertigte Clarinettenblätter und Klappenbeledungen kamen bei Wenzel Schunda in Pest in der ungarischen Abtheilung vor.

Akustische und technische Instrumente.

In diese Rubrik gehören zunächst 8 Stimmgabeln in der russischen Abtheilung von A. Ifraileff zu Rostow im Gouvernement Jaroslaw. Dieselben geben die Töne der chromatischen Scala an. Alle Nuancen der Schwingungen sind markirt. Sie sind correct und richtig construirt. Sie fesseln umfomehr das Interesse, weil der Erfinder kein eigentlicher Fachmann, sondern ein Geistlicher ist.

Ferner ist in der ungarischen Abtheilung ein Monochord zu erwähnen, auf welcher die natürliche, aus der natürlichen Zahlenreihe entwickelte, diatonische und chromatische Tonleiter verzeichnet ist, nebst einer Tafel. Der Aussteller dieses Gegenstandes ist Dr. Zoh Ivan Branislaw, ordentlich öffentlicher Professor am Obergymnasium und Lehrerfeminar Nagy-Röcze, Gomörer Comitat.

Schließlich bleibt noch in der deutschen Abtheilung eine sehr interessante Erfindung hervorzuheben, welche allgemeine Verwunderung erregte, nämlich ein elektro-chemischer Noten-Schreibapparat, ausgestellt von dem Telegraphisten Fehr in Stuttgart. Die Einrichtung ist nur eine Anwendung des telegraphischen Systems auf die Notenschrift. Wenn der Apparat in Thätigkeit tritt, so zeigt sich das auf dem Piano Gespielte auf einem von einer Walze ablaufenden und durch den Mechanismus selbst mit Notenlinien versehenen Papierstreifen in Strichen, bei denen deren Länge oder Kürze den zeitlichen Werth der Noten andeuten; die Ganz- und Halbtöne unterscheiden sich durch Farben; die ersten treten in Blau, die zweiten in Roth hervor, die Pausen werden durch grössere und kleinere Zwischenräume verinnlicht. Der Apparat ist sehr geistreich erfunden, aber ein wahrhaft schöpferischer Künstler bedarf solcher Hilfsmittel nicht.

Das Bild der hier geschilderten Instrumentengruppe konnte sich im Industriepalaste in seiner vollen charakteristischen Individualität entfalten, indem es sich einerseits von einem in der additionellen Ausstellung gegebenen historischen Hintergrunde abhob, anderseits durch den Gegensatz der musikalischen Ausstellungen der asiatischen Völker in ein eigenthümliches Licht gestellt wurde. In den Instrumenten derselben verkörpert sich ein Thonwesen, das an längst verklungene Zeiten erinnert und mit dem unsere Empfindungsweise in keiner Berührung steht. Den musikalischen Apparat bilden hier im Ganzen und Großen besaitete Tonwerkzeuge mit langen Hälften und kürbisförmigen Schallkörpern, dann Schlag- und Lärminstrumente ohne ein vermittelndes Element von entsprechenden Blasinstrumenten; die letzteren stehen ganz isolirt da, sie fehlten gänzlich in dem ausgestellten Modelle eines japanischen Orchesters, das nur aus Schlaginstrumenten besteht. Eine Ausnahme bildete wenigstens zum Theil die indische Abtheilung, welche mit Blasinstrumente von verschiedener Form und Gattung, aber noch geringer Entwicklung besetzt war. Hier trafen wir auch ein interessantes altes Ton-Werkzeug an in einem schönen Exemplare der Vina, das heisst der indischen Lyra, welche das Urbild aller lautenartigen Instrumente sein dürfte. Dieselbe besteht aus einem cylinderförmigen Rohre, unter dem zwei kürbisförmige Schallkörper angebracht sind, der eine unter dem Griffbret nahe an den Wirbeln, der andere in der Nähe des Saitenhalters. Das Griffbret enthält 19 bewegliche Stege von Wachs, über welche 4 Saiten laufen. Leider war es uns nicht vergönnt, dieses wie die übrigen asiatischen Instrumente, sowohl einzeln wie in ihrem Zusammenwirken zu hören; es ist mithin unmöglich, sich eine klare Vorstellung von der Tonwelt zu machen, die in ihnen schlummert.

ERRATA.

Zu lesen:

- | | |
|--|---|
| S. 3, Z. 1 v. u. statt □: □ | S. 49, Z. 4 v. o. statt J. G. Malsmzö: J. G. Malsmjö |
| S. 6, Z. 27 v. o.: sowohl am | S. 49, Z. 15 v. u. statt Sierers: Sievers |
| S. 10, Z. 23 v. u. statt Länge: Lunge | S. 51, Z. 11 v. u. statt Robec: Rebec |
| S. 17, Z. 4 v. u. statt auf zweien: auch zwei | S. 52, Z. 6 v. o. statt Festatori: Testatori |
| S. 21, Z. 7 v. o. statt Muffete: Mufette | S. 59, Z. 10 v. o. statt Kriener: Kriner |
| S. 27, Z. 28 v. o.: „Das Kunstpedalwerk“ . . .
zu verstehen | S. 60, Z. 13 v. u.: nach der Orgel. Das Instru-
ment ist erfunden von Giuseppe Cattignoli
in Mailand; es führt den Namen. Il Ciecco |
| S. 29, Z. 3 v. o.: Auspruch Roffini's über . . . | S. 67, Z. 11 v. o. statt Spanda: Spada |
| S. 34, Z. 5 v. o. statt bemerkenswerther: bemer-
kenswerthe | S. 71, Z. 9 v. o. statt K-Horn: F-Horn |
| S. 37, Z. 5 v. u. statt ausgelöfcht: ausgelöst | S. 85, Z. 5 v. o. statt Barutto: Baruth |
| S. 40, Z. 5 v. o.: hat einen Beweis . . . | S. 90, Z. 19 v. u. statt Thonwefen: Tonwefen |
| S. 43, Z. 27 v. o. statt R. Auge: A. Runge | |
| S. 44, Z. 20 v. o.: in der äußeren Gestalt | |

Gut gefertigte Clarinettenblätter und Klappenbelederungen kamen bei Wenzel Schunda in Pest in der ungarischen Abtheilung vor.

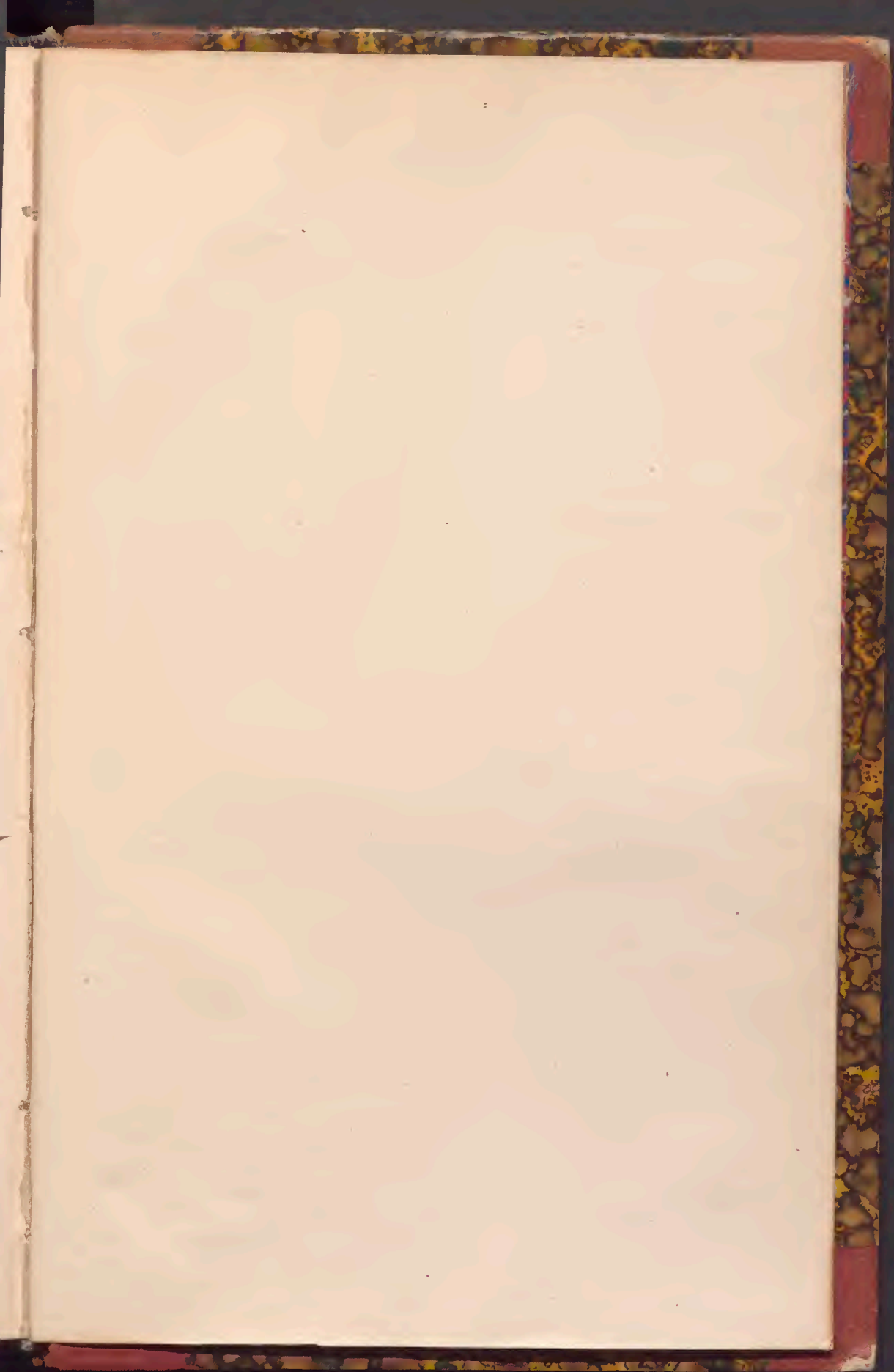
Akustische und technische Instrumente.

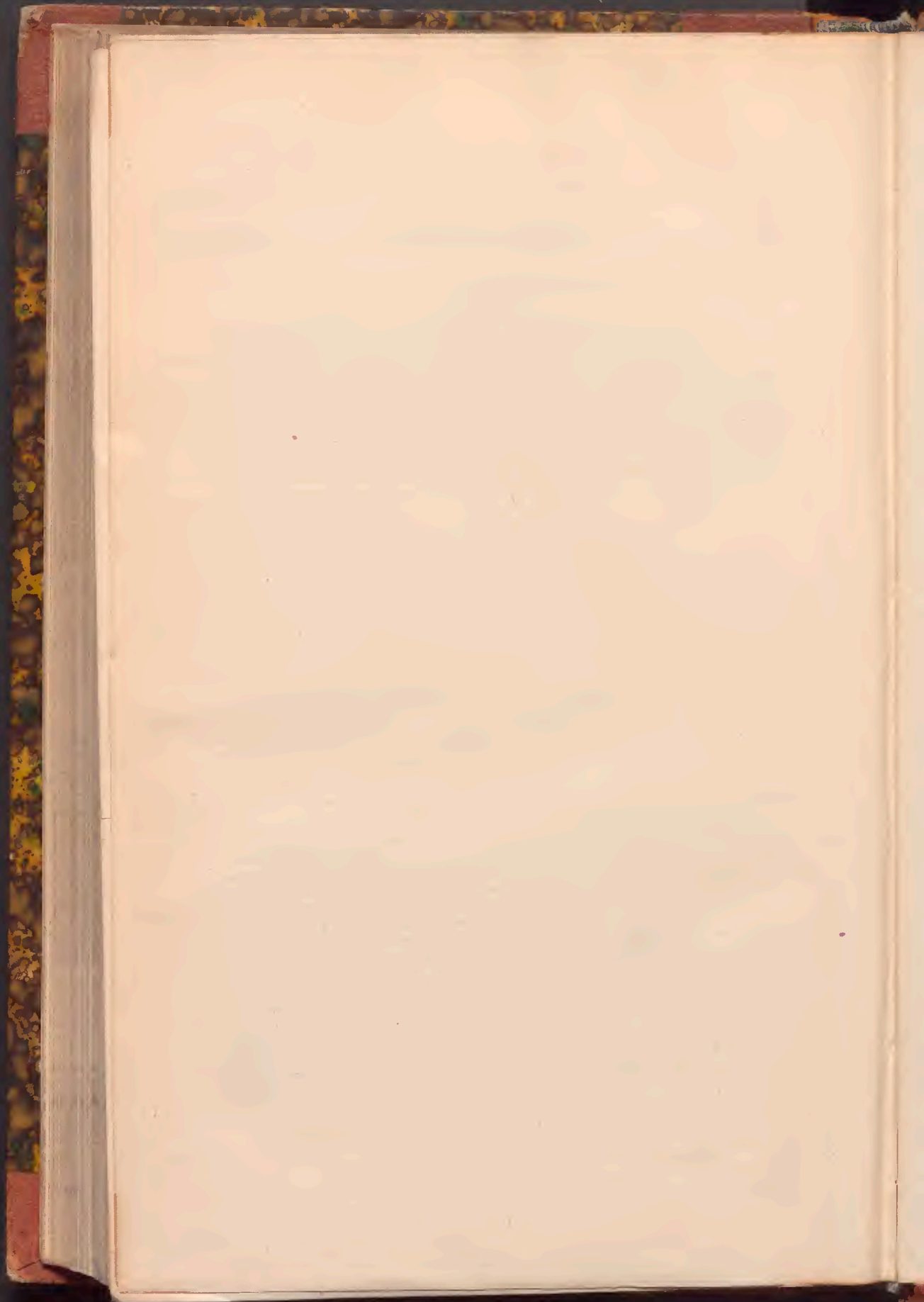
In diese Rubrik gehören zunächst 8 Stimmgabeln in der russischen Abtheilung von A. Iffraileff zu Rostow im Gouvernement Jaroslaw. Dieselben geben die Töne der chromatischen Scala an. Alle Nuancen der Schwingungen sind markirt. Sie sind correct und richtig construirt. Sie fesseln umfomehr das Interesse, weil der Erfinder kein eigentlicher Fachmann, sondern ein Geistlicher ist.

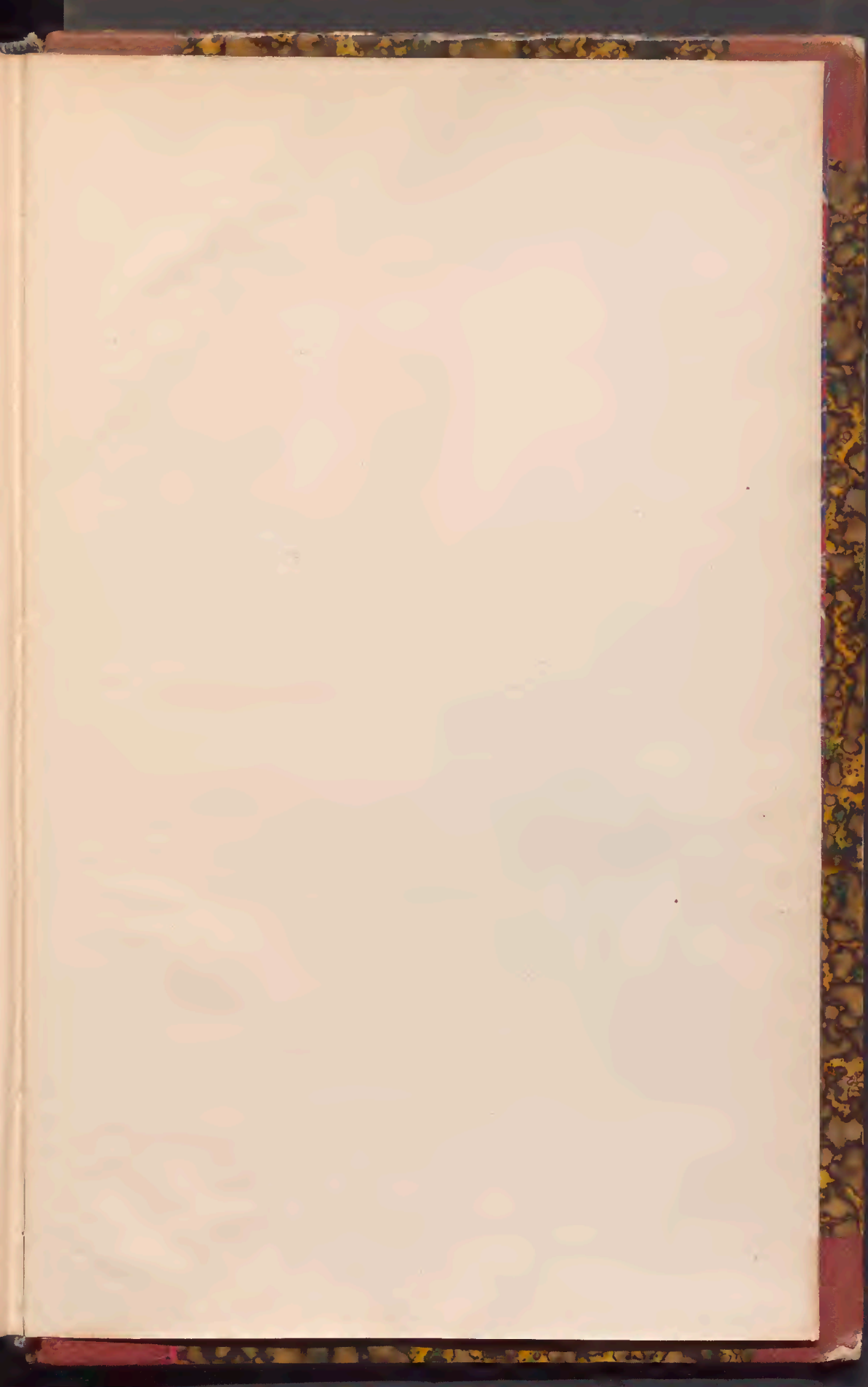
Ferner ist in der ungarischen Abtheilung ein Monochord zu erwähnen, auf welcher die natürliche, aus der natürlichen Zahlenreihe entwickelte, diatonische und chromatische Tonleiter verzeichnet ist, nebst einer Tafel. Der Aussteller dieses Gegenstandes ist Dr. Zoh Ivan Branislaw, ordentlich öffentlicher Professor am Obergymnasium und Lehrerseminar Nagy-Röcze, Gomörer Comitat.

Schließlich bleibt noch in der deutschen Abtheilung ein Instrument zu erwähnen,

Den musikalischen Apparat bilden hier im Ganzen und Großen besaitete Tonwerkzeuge mit langen Hälften und kürbisförmigen Schallkörpern, dann Schlag- und Lärminstrumente ohne ein vermittelndes Element von entsprechenden Blasinstrumenten; die letzteren stehen ganz isolirt da, sie fehlten gänzlich in dem ausgestellten Modelle eines japanischen Orchesters, das nur aus Schlaginstrumenten besteht. Eine Ausnahme bildete wenigstens zum Theil die indische Abtheilung, welche mit Blasinstrumente von verschiedener Form und Gattung, aber noch geringer Entwicklung besetzt war. Hier trafen wir auch ein interessantes altes Ton-Werkzeug an in einem schönen Exemplare der Vina, das heißt der indischen Lyra, welche das Urbild aller lautenartigen Instrumente sein dürfte. Dieselbe besteht aus einem cylinderförmigen Rohre, unter dem zwei kürbisförmige Schallkörper angebracht sind, der eine unter dem Griffbret nahe an den Wirbeln, der andere in der Nähe des Saitenhalters. Das Griffbret enthält 19 bewegliche Stege von Wachs, über welche 4 Saiten laufen. Leider war es uns nicht vergönnt, dieses wie die übrigen asiatischen Instrumente, sowohl einzeln wie in ihrem Zusammenwirken zu hören; es ist mithin unmöglich, sich eine klare Vorstellung von der Tonwelt zu machen, die in ihnen schlummert.









TMW-Bibliothek



0020923 6

