

Das Bau- und Civil-Ingenieur-Wesen.

1. Allgemeine Charakteristik.

Zwei Erscheinungen unseres Culturlebens sind es hauptsächlich, deren grosser Einfluss auf die Entwicklung der gesammten Bau-Technik in der neuesten Zeit unverkennbar ist. Diese sind einerseits die rasche Zunahme der Bevölkerung in den grossen Städten und andererseits die ausserordentliche Entwicklung der Verkehrswege. Die erste ruft die Anlage von Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden, von Wasserleitungen, Kanalisirungen und sonstigen Communalbauten hervor, welche das Wohlbefinden der auf einen engen Raum zusammengedrängten Bevölkerung sichern soll, und die zweite führt zum Baue von Strassen und Brücken, Eisenbahnen und Kanälen, zur Schiffbarmachung von Strömen und Flüssen, zur Anlage von Häfen, zur Sicherung der Küsten und zur Ausführung der kühnsten und grossartigsten Bauten überhaupt.

Die Wechselwirkung dieser zwei Erscheinungen ruft eine fieberhafte Thätigkeit in dem Schaffen der Bau-Technik hervor und stellt Anforderungen an dieselbe, welchen sie nur durch eine radicale Reform des Baugewerbes auf allen seinen Gebieten zu entsprechen im Stande ist. Diese Reform basirt hauptsächlich

auf einer erhöhten Anwendung der Naturwissenschaften und ihrer Lehren. Ihr verdankt das Bauwesen nicht nur eine vermehrte Leistungsfähigkeit der einschlägigen Gross- und Klein-Industrie, sondern auch eine wesentliche Verbesserung der zahlreichen Systeme und Verfahrungsweisen, welche auf den verschiedenen Gebieten der Technik zur Anwendung kommen.

So finden wir bei den Bau-Materialien eine Massen-Production, wie sie früher ungekannt war, bei den Erzeugnissen des Kleingewerbes einen hohen Grad der Vollendung in ästhetischer, wie sachlicher Beziehung und bei der Kunst-Industrie eine selbst im classischen Alterthume nicht erreichte Stufe der Ausbildung. Am meisten jedoch kennzeichnet sich der segensreiche Einfluss der Wissenschaft in der Erfindung und Vervollkommnung derjenigen Apparate und Hilfsmittel, welche zur Bewältigung der äusserst beschwerlichen, bei Brücken-, Tunnel- und Wasserbauten auszuführenden Operationen dienen. Die vorzugsweise Anwendung kräftiger Motoren, wie Wasser, Dampf und comprimirt Luft, ermöglicht die Ausführung der gedachten Arbeiten in einer sowohl den Bedürfnissen der Zeit, als auch den Forderungen der Oekonomie entsprechenden Weise.

Eine Parallele zwischen den zwei auf einander folgenden Ausstellungen von 1867 und 1873 lässt den verstrichenen Zeitraum von 5 Jahren zu kurz erscheinen, um etwas fundamental Neuem auf dem grossen Gebiete des Bauwesens zu begegnen. Dessenungeachtet ist der Fortschritt im Allgemeinen unverkennbar und charakterisirt sich besonders nach drei Richtungen hin.

Industrien älteren Ursprunges geben Zeugnis von der Vervollkommnung in der Fabrication, sowie von der Vergrösserung des Wirkungskreises, die sie durch vermehrte Anwendung gefunden; so die Fabricate der Ziegeleien, so die Erzeugnisse aus Cement und hydraulischem Kalk, so die Producte der Metall-Industrie. Bei der letzteren begegnen wir einer gesteigerten Anwendung von Eisen in fast allen Bauzweigen, sowie der sehr ausgesprochenen Tendenz, dasselbe in mehreren Fächern des Eisenbahnwesens durch das vorzüglichere Material des Stahles zu ersetzen.

Jüngere Industrien, welche in Paris als bescheidene Neu-linge aufgetreten sind, bewähren ihre Lebensfähigkeit durch die Mannigfaltigkeit und Vorzüglichkeit ihrer Erzeugnisse; so die Producte aus Asphalt, Holz-Cement, Steinpappe und Filz, so die künstlichen Steine, so der comprimirte Beton, so die zerlegbaren Häuser aus Holz und Metall.

Endlich finden wir eine von Tag zu Tag steigende Benützung der von Mechanik und Physik gebotenen Hilfsmittel bei der Ausführung gewöhnlicher und aussergewöhnlicher Verrichtungen, so die Dampfwalze zur Comprimirung der Schotterstrassen, so die verbesserten Apparate zum Heben und Transportiren von Waaren, Baumaterialien etc., so endlich die Anwendung der Versenkküsten zur Herstellung von Fundirungen unter Wasser mittelst comprimirter Luft u. a. m.

Halten wir eine flüchtige Rundschau über die hervorragendsten Darstellungen auf den drei grossen Gebieten des Bauwesens, nämlich: Hoch-, Wasser- und Eisenbahnbau, so können wir über dieselben Folgendes berichten:

Der Hochbau ist vorzugsweise durch die in den Grossstädten geschaffenen Werke repräsentirt. Paris, Hamburg und Wien*) führen uns eine Reihe interessanter Bauten vor, um die sowohl von dem Architekten, als auch Ingenieur geübte Thätigkeit zu illustriren. Während der erste bemüht ist, durch die Grossartigkeit der monumentalen Gebäude den Comfort des bürgerlichen Wohnhauses und die Billigkeit des Arbeiterhauses, den Fortschritt der Baukunst zu documentiren, so führt uns der Ingenieur die Gesammtheit der zum städtischen Haushalte gehö-

*) Von den genannten Städten zeichnen sich die interessanten Collectiv-Ausstellungen der Ville de Paris und der Bau-Deputation (Bauamt) von Hamburg durch Vollständigkeit und harmonische Gruppierung des Vorgeführten aus, während wir bei Wien einem empfindlichen Mangel an Concentrirung der exponirten Gegenstände begegnen und die Werke der Ingenieurkunst zu unserem Bedauern beinahe gänzlich vermissen. Auch bei der von dem Gemeinderathe veranstalteten historischen Ausstellung der Stadt Wien finden wir leider die durch die grossartigen Bau-Ausführungen (Stadt-Erweiterung, Wasserleitung, Kanalisirung, Garten- und Brückenbau) verschwenderisch gebotenen Momente nicht in einer der Bedeutung des Gegenstandes und der Leistung der Gross-Commune entsprechenden Weise zur Geltung gebracht.

renden Anlagen, als: Strassen, Brücken, öffentliche Gärten, Wasserleitungen und Kanäle vor, um die Art und Weise darzustellen, in welcher die moderne Zeit für die Beschaffung der zum Wohle der Bevölkerung so unentbehrlichen Lebens-Elemente, als: Licht, Luft und Wasser, zu sorgen bemüht ist.

Bei dem Wasserbau finden wir eine grosse Reihe bemerkenswerther Arbeiten sowohl aus dem Fluss- und Kanalbau, als auch aus dem Seebau. Während uns Oesterreich in der Regulirung des Donaustromes bei Wien und Pest zwei Beispiele vorführt, welche durch bedeutende Herstellungen von Quaimauern und Baggerungen interessant sind, so begrüßen wir in Frankreich die Resultate der eisernen Consequenz, mit welcher seit jeher die im Interesse der Binnen-Schiffahrt nothwendigen Bauten kostspieliger und schwieriger Natur ohne Rücksicht auf Zeit und Geld ausgeführt werden. Die bemerkenswerthesten der ausgestellten Objecte sind: der Kanal St. Louis, die Eindämmung des Seine-Stromes nächst seiner Ausmündung und die Regulirung der von der oberen Seine und der Yonne gebildeten Flussstrecke. Alle drei sind durch Grossartigkeit der Anlagen und Varietät der Systeme ausgezeichnete Beispiele der Wasserbaukunst.

Bei dem Seebau *) finden wir mit Ausnahme Englands alle seefahrenden Nationen vertreten. Nord-Amerika, die Niederlande, Russland, das deutsche Reich, Spanien, Italien, Frankreich und endlich Oesterreich, sie alle legen beredtes Zeugniß ab von der den Bedürfnissen der Schiffahrt geschenkten Sorgfalt und bringen eine durch Mannigfaltigkeit und Vollständigkeit ausgezeichnete Sammlung aller für die Pflege des Seewesens bestimmter Apparate und Constructionen, von der einfachen Boje angefangen bis zu den complicirten Systemen, welche zur Fundirung und Herstellung der Quaimauern und Trockendocks benutzt werden **).

*) Nur der Vollständigkeit wegen sei hier des Seebanes gedacht, und wird der freundliche Leser auf den unter „Marinewesen“ erschienenen Bericht „Land- und Wasserbauten für die Schiffahrt“ S. 115 verwiesen.

**) Auch hier gehört Frankreich der Löwen-Antheil, welches durch die grossartigen Hafen-Anlagen in Marseille, Havre, Brest, Bordeaux und Bayonne,

Wir gelangen zum Eisenbahnbau. Die ausserordentlich gesteigerte Bedeutung, welche das Eisenbahnwesen in wirtschaftlicher, wie in technischer Beziehung gewonnen hat, lässt uns den Schwerpunkt der Entwicklung des Bau- und Ingenieurwesens während der letzten Jahre auf dem Gebiete der Verkehrswege suchen.

Im Tunnelbau bestrebt man sich, durch verbesserte Bohrmaschinen, Benützung neuer Sprengmittel, Sicherung der Ventilation und Einführung von Sicherheitsmaassregeln bei Unfällen während des Baues, Fortschritte zu machen. Die bekannten Systeme der Zimmerung aus Holz und Eisen, sowie der Abbau der Strecke, haben namentlich in den Details Verbesserungen erfahren.

Im Brückenbau haben wir der Verallgemeinerung der eisernen Brücken und der Verbesserungen in der Montirungsweise, sowie des Strebens zu gedenken, das Eisen auch zur Herstellung der Pfeiler hoher Viaducte, wie solches seiner Zeit bei der Sitter und Freiburger Brücke, sowie bei dem Krumlin-Viaducte der Fall war, zu verwenden. Das Eisen bietet nämlich neben den Vorzügen der grösseren Oekonomie und Solidität noch den unschätzbaren Vortheil, durch die Benützung seiner verschiedenen Varietäten (Stahl, Schmiede- und Guss-Eisen) die Verbindung der constructiven Elemente in derjenigen Combination zu ermöglichen, wie sie einerseits von der Wirkungsweise der Kräfte und andererseits von dem Ergebnisse der Rechnung gefordert wird. Hervorzuheben ist, dass die Fundirungs-Systeme mit Hilfe comprimirter Luft, welche in London 1862 mit Recht viel Aufsehen erregt hatten, in der neuesten Zeit so wesentliche Verbesserungen und Vereinfachungen erfahren haben, dass man sich derselben fast ausschliesslich zur Herstellung von Pfeilern unter Wasser bedient.

sowie die äusserst schwierigen Ausführungen der Leuchttürme von Roches Douvres, d'Ar-Men, de la Palmyre, du Four und de St. Pierre de Royan, eine durch Varietät der Systeme, sowie durch Bedeutung der Bauten ausgezeichnete Reihe von Ausführungen dem Besucher vorführt, wie er solche in anderen Ländern vergebens suchen würde.

Der Fluss-Trajecte darf nicht vergessen werden, als eines vorzüglichen, namentlich in Ländern mit mildem Klima zu empfehlenden Mittels, um durch dasselbe die an den Ufern eines Stromes auslaufenden Schienenstränge mit einander zu verbinden und so die Herstellung einer kostspieligen Brücken-Anlage zu ersparen*).

Bei dem Oberbau manifestiren sich die Bestrebungen, die Unterhaltungskosten der Bahnen zu vermindern und die Sicherheit derselben zu erhöhen, in der Vervollkommnung der Systeme und deren billigen Herstellung. Daher gänzliche Entfernung des vergänglichen Holzes aus dem Bahnkörper und die zunehmende Erzeugung von Stahlschienen. Bemerkenswerth sind die im Interesse vermehrter Sicherheit angestrebten Vervollkommnungen der Signalvorrichtungen für Weichen auf der Bahn und den Bahnhöfen, sowie die häufige Anwendung von Vorrichtungen, um übereinstimmende Stellung der Weichen und Distanzsignale bei Stationen zu bezwecken.

Im Hochbau trägt man den gesteigerten Anforderungen des Personen- und Güter-Verkehres billige Rücksicht. Der erste verlangt Hallen von grosser Spannweite und vermehrt das Bedürfniss nach weit gespannten Dach-Constructionen, welche namentlich in den Stationen grosser Städte Fortschritte in der Conception, wie in den Details der Ausführung bekunden. Die Ansprüche des gesteigerten Güterverkehrs und die deshalb geforderte Herstellung grosser selbstständiger Güter- und Rangir-Bahnhöfe haben zu Verbesserungen in der Anlage geführt und die Nothwendigkeit rascherer Bewältigung von Gütern hat bei dem Steigen der Arbeitslöhne für Hand-Arbeit zu vermehrter Anwendung von mechanischen Hebe- und Bewegungs-Apparaten gedrängt.

Neue Systeme von Bahnen sind durch starke Steigungen hervorgerufen, und namentlich hat die erforderliche Vermehrung

*) Von interessanten Beispielen aus dem Gebiete des Brückenbaues führen uns die Niederlande, Deutschland, Frankreich und Oesterreich mehrere vor, welche in Grossartigkeit der Anlage und Kühnheit der Conception mit einander wetteifern.

der Adhäsion eine Aenderung des Oberbaues verlangt. Oberbau mit Zahnstangen, mit Anordnungen zum Hinaufschrauben der Züge durch Spiralräder, sind für Bahnen mit Personenverkehr (namentlich zum Ersteigen einzelner Höhen) im Betriebe, und ihre Anwendbarkeit für Güterverkehr erscheint nicht mehr fraglich. Secundäre Bahnen für Localverkehr mit normaler oder enger Spur und Bahnen für Zwecke der Industrie, z. B. Seilbahnen mit feststehendem oder umlaufendem Trageisil, kommen in immer grössere Aufnahme.

Nach dieser flüchtigen Rundschau auf den drei Hauptgebieten des Bauwesens erübrigt es noch, den Antheil zu kennzeichnen, welchen die einzelnen Nationen an der Ausstellung genommen haben, um durch die Vorführung interessanter Bauwerke den seit 1867 in ihrem Lande gemachten Fortschritt zu illustriren. Während sich die Niederlande, Italien und namentlich Frankreich durch eine Reihe bemerkenswerther Wasserbauten hervorthun, so geben wieder Deutschland und Oesterreich beredtes Zeugniß von der auf dem Felde des Hoch- und Eisenbahnbaues entwickelten Thätigkeit. Gedenken wir der Art und Weise, wie die exponirten Objecte dem Publicum vorgeführt wurden, so müssen wir in erster Linie die zwei Perlen der Darstellungen auf dem Gebiete des Bauwesens erwähnen. Es sind dies die Collectiv-Ausstellungen der Stadt Paris und des französischen Bauten-Ministeriums. Musterhaft durch Geschmack in der Anordnung, System in der Aufstellung und künstlerische Darstellung, boten sie noch den unschätzbaren Vortheil, die für das ernste Studium des Fachmannes so wichtigen Behelfe durch eine reiche Zahl einschlägiger Documente und Monographien in ebenso kritischer als vollständiger Weise zu bieten. Leider können wir nicht das Gleiche von Italien, Deutschland und Oesterreich berichten, bei welchen die Beschränktheit des durchaus ungenügenden Raumes wohl der Hauptgrund für den Mangel an systematischer und übersichtlicher Aufstellung gewesen sein mochte. Am meisten fiel dies in Italien auf, zum grossen Nachtheile des Landes, dem man die wohlverdiente Anerkennung nicht versagen kann, in dem seit Paris verflossenen Zeitraume die grössten

Anstrengungen gemacht zu haben, um die Versäumnisse früherer Zeiten auf dem Gebiete der Technik und namentlich im See- und Eisenbahnbaue durch verdoppeltes Schaffen nachzuholen. Deutschland schien sich überhaupt wenig Mühe zu geben, um seine hohe Stufe der technischen Ausbildung zur Schau zu tragen, und litt überdies an arger Zerstückelung der in den Fächern des Bauwesens und den einschlägigen Industrien ausgestellten Objecte. Noch mehr war dies leider in Oesterreich der Fall, welches, trotzdem durch die interessanten Collecti.-Ausstellungen des k. k. Handels-Ministeriums, der österr. Staatsbahn, der Nord- und der Nordwestbahn (der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein glänzte durch seine Abwesenheit), sowie durch die im Prater selbst ausgeführten Anlagen monumentaler und anmuthiger Natur den zahlreichen Besuchern der Ausstellung den besten Beweis davon lieferte, dass die Leistungen des Architekten und Ingenieurs nicht die letzten Elemente sind in der grossartigen Bewegung, welche das Culturleben Oesterreichs nach einem gedeihlichen Vorwärts treibt.

Fried. Bömches.

2. Die Baumaterialien und ihre Verwendung.

Allgemeines.

Die Ausstellung der Baumaterialien im Prater übertraf die ihrer Vorgängerin bedeutend an Interesse. Denn nicht nur zeichnete sie sich durch grössere Vollständigkeit auf allen Gebieten der Production aus, sondern bot auch vielfachere Gelegenheit, die Anwendung der Materialien in der Praxis an den zahlreichen, durch Styl und Mannigfaltigkeit ausgezeichneten Objecten der Ausstellung selbst zu studiren.

Die Brücke aus Stahl, der Leuchtthurm aus Eisen und aus Cement, der Industrie-Palast mit der ebenso originellen als imposanten Rotunde, der in edlem Style gehaltene Kunsthof, der Kaiser-Pavillon, die egyptische Baugruppe und die Legion nennenswerther Annexe in der weit gedehnten Au des Praters, sie alle illustriren in trefflicher Weise den Fundamentalsatz der Baukunst, das Material so zu wählen, wie es die Bedürfnisse der ihm eigenthümlichen Constructionen erheischen.

Das Holz aller Länder und Zonen, der Stein in der ursprünglichen Form als Naturproduct und in der durch die Wissenschaft erlittenen Metamorphose, als: Kalk, Cement und Béton, der Ziegel vom uralten Backstein angefangen bis zu dem künstlerischen Bildnerwerke der Terracotte, der Schiefer, der Asphalt,

das Eisen, das Blei, das Zink, alle Stoffe finden eine ihrer Natur und Eigenthümlichkeit angepasste Verwendung und zeigen tausenderlei Gestalten, welche ihnen durch die erfinderische und nie rastende Industrie gegeben worden sind.

Prüfen wir mit aufmerksamem Blicke die mannigfaltigen Muster der natürlichen und künstlichen Baumaterialien, so müssen wir vor Allem erkennen, dass deren Kunde dem sorgfältigsten Studium unterzogen wird, um durch genaue Kenntniss der von der Natur gebotenen Stoffe nicht nur eine gute Erzeugung, sondern auch eine zweckentsprechende Verwendung der Producte zu ermöglichen. Die auf Empirik beruhenden Procedures werden grösstentheils verlassen und neue, auf den Resultaten naturwissenschaftlicher Forschungen beruhende Verfahrungsweisen eingeschlagen. Die Lehren der Mineralogie, Chemie und Mechanik sind es vorzugsweise, welche zur Erfindung und Verbesserung der zur Darstellung der Materialien dienenden Hilfsmittel benützt werden.

Das sich schon bei der Erzeugung herausstellende Bedürfniss, an die Dienste der Mechanik zu appelliren, findet bei der Verwendung der Materialien, resp. bei der Herstellung der Bauten selbst in erhöhtem Grade statt. Die Beschleunigung der Bau-Ausführung einerseits und andererseits der immer mehr sich steigernde Preis der Hand-Arbeit zwingt den Bauhandwerker zur Einführung von Hilfs-Maschinen behufs Verrichtung des rein mechanischen Theiles der Arbeit. Ja, der grossartige Aufschwung, in welchem beinahe alle Fächer des Bauwesens begriffen sind, macht die Vervollkommnung der verschiedenen Bauhilfsmittel zu einer der wichtigsten Aufgaben für den Maschinen-Techniker, welcher dem Ingenieur und Architekten mit seinen Erfahrungen hilfreiche Hand leisten muss. Die Wahrheit dieser Thatsache hat sich am deutlichsten bei der Herstellung der zahlreichen, in Styl und Bedeutung so verschiedenen Bau-Objecte der Ausstellung selbst bewährt. Wie wäre es möglich gewesen, dieselben in der kurzen Spanne Zeit ohne die Mitwirkung der Mechanik und der in ihrer Leistung ebenso kräftigen als in der Anwendung unerschöpflichen Hilfsmittel auszuführen?

Halten wir zum Schlusse eine Rundschau über die verschiedenen Industrien, welche sich mit der Erzeugung der Baumaterialien beschäftigen, so finden wir, dass seit 1867 die grössten Fortschritte von denjenigen Gewerbszweigen gemacht worden sind, welche sich die Herstellung der künstlichen Materialien und namentlich der Thon-, Kalk- und Cement-Producte zur Aufgabe machen. Das Gleiche gilt von den Surrogaten für Dach-Deckmaterialien, als: Theer, Filz, Holz-Cement und Pappe. Endlich constatiren wir, dass die Metall-Industrie sich einer täglich wachsenden Anwendung in den verschiedenen Fächern des Bauwesens erfreut.

Als allgemeines Charakteristikon der Producte, sowohl der kleinen, als auch der grossen Industrien bezeichnen wir das Streben nach möglichst grosser Vollendung, und zwar nicht nur in stofflicher, sondern auch in ästhetischer Richtung. Ein künstlerischer Hauch weht durch die Werkstatt selbst des kleinsten Gewerbsmannes, und es gibt kaum eine Industrie, in welcher nicht die Kunst, wenn auch in noch so bescheidener Weise, ihren Einfluss geltend zu machen sucht.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht werden wir in nachstehenden zwei Abschnitten die Erzeugung und Verwendung, sowohl der natürlichen, als auch künstlichen Baumaterialien behandeln.

A. Die natürlichen Baumaterialien.

Zu diesen, als den Repräsentanten der in der ursprünglichen Zusammensetzung verwendeten Stoffe, rechnen wir ausser dem Holze noch die Legion der dem Ur- und dem krystallinischen Schiefer-, sowie dem Flötz-Gebirge eigenthümlichen Mineralien.

Die ausserordentliche Menge dieser Gesteine, welche zur Herstellung von Eisenbahnen, Strassen und Hafen-Anlagen, sowie zur Ausführung von öffentlichen, Privat- und Luxus-Bauten erfordert wird, erheischt eine Betriebs-Einrichtung der Brüche, welche die ebenso billige als rasche Gewinnung der Bausteine

ermöglicht. So kommt es, dass in erster Linie der Vervollkommnung der Sprengmaterialien eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, um das gewöhnliche Schwarzpulver durch ein wirksameres Zertheilungsmittel (Nitro-Glycerin, Dynamit, Schiesswolle etc.) zu ersetzen, dass an die Stelle kleiner Minen bergmännisch angelegte Riesen-Minen mit Schacht und Gallerie treten, dass ferner die Arbeit von Hammer und Meissel durch Bohr- und Bruch-Maschinen verrichtet wird, und dass endlich die primitiven Heb- und Transport-Vorrichtungen durch Dampf-Krähne und ein ganzes System rationell angelegter Bahnen ersetzt werden*).

Die von den einzelnen Staaten ausgestellten Steinnuster zeichneten sich durch Reichhaltigkeit und Vollständigkeit der Sammlungen aus. Granit, Syenit, Porphy, Serpentin, Metaphir, Basalt, Trachyt, Gneis, Glimmer- und Thonschiefer, sowie endlich Sandstein und die zahlreichen Varietäten des den grössten Theil des Festlandes bildenden Kalksteines waren vertreten.

Wenn wir im Vergleiche zu Paris die geringere Betheiligung von Deutschland, Frankreich und Belgien beklagen, so können wir um so lobenswerther Italiens und Oesterreichs gedenken. Ersteres besonders bringt seinen ausserordentlichen Reichthum

*) Eine äusserst interessante Zusammenstellung der auf die moderne Steingewinnung bezüglichen Elemente war in dem von Mahler und Eschenbacher (Wien) ausgestellten Pavillon zu finden, welcher neben Nobel's Dynamit noch die Burleigh'schen Luftcompressions- und Steinbohr-Maschinen (in Thätigkeit), die elektrischen Zünd-Apparate, sowie alle Hilfsmittel zur Spreng-Technik in ebenso vollständiger als belehrender Weise enthielt. Leider vermissen wir das Beispiel eines mit der Steingewinnung im Grossen sich beschäftigenden Steinbruches, von welchem die für den Triester Hafenbau thätigen, von der Unternehmung Dussand betriebenen Brüche in Sistiana ein vorzügliches Specimen abgegeben hätten. Das Studium von deren Einrichtung wäre für die zahlreichen Steinbrüche längs des adriatischen Küstenlandes um so nutzbringender gewesen, als deren Ausbeute im Allgemeinen noch in der primitivsten Weise vor sich geht und daher die Concurrentzfähigkeit des vorzüglichen Materiales auf grössere Strecken, wenn nicht illusorisch, so doch sehr schwierig erscheinen lässt. Zur Orientirung für Fachleute weisen wir auf den Jahrgang 1872 der „Allgemeinen Bau-Zeitung“ hin, welche den Betrieb der Steinbrüche von Sistiana in allen Einzelheiten behandelt.

an vorwiegend edlem Metalle durch Sammlungen zur Geltung, wie wir sie in ihrer Vollständigkeit in geognostischen Museen vergebens suchen würden. Die Ausstellungen des italienischen Handels-Ministeriums*), der diversen Handelskammern und Ausstellungs-Commissionen, des Hrn. Dr. Feliciani Alceo (Sammlung altrömischer Bausteine) und Anderer boten für den Fachmann ein ganz besonderes Interesse.

In Oesterreich verdanken wir den Bemühungen der k. k. Seebehörde in Triest, der k. k. geolog. Reichs-Anstalt in Wien, der k. k. Ausst.-Comm. in Brünn, des Museums Francisco Carolinum in Linz, den diversen Bau-Gesellschaften in Wien und einzelnen Industriellen, Collectiv-Ausstellungen von Bausteinen, welche uns Gelegenheit bieten, zahlreiche Fundorte geeigneter Materialien kennen zu lernen. Es sei hier nur der vorzüglichen Marmorsorten aus Steiermark, Salzburg, Dalmatien und dem Küstenlande des schönen Marmors aus dem Vintschgau, des Porphyrs und Serpentin, sowie der rothen und weissen Sandsteine Süd-Tirols, der Granite Ober-Oesterreichs und des rothen Marmors aus Ungarn gedacht, um die Fülle der edleren Steingattungen zu bezeichnen, welche dem heimischen Baukünstler zur Herstellung und Ausschmückung monumentaler Werke zur Verfügung stehen. Sollen jedoch diese Fundorte dem Producenten wie dem Consumenten von nachhaltigem Nutzen werden, so ist die Veröffentlichung der auf Leistungsfähigkeit der Brüche, Beschaffenheit, Festigkeit und Preis des Steines bezüglichen Daten von besonderer Wichtigkeit. Wir sind daher der k. k. Seebehörde in Triest zu besonderem Danke verpflichtet (in dem von ihr herausgegebenen Special-Kataloge), die von ihr exponirten Probewürfel von Steinsorten mit diesen so wichtigen Daten versehen zu haben**).

*) Siehe: "Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo, spediti dal ministero d'agricoltura, industria e commercio all'esposizione internazionale di Vienna. — Roma, 1873."

***) Wir können bei dieser Gelegenheit nicht umhin, auf die wechselseitigen Bemühungen hinzuweisen, welche von Staat und Bahn in anderen Ländern, beispielsweise in Frankreich, zur Hebung der Stein-Industrie gemacht werden. So hat hier die Regierung besondere Laboratorien errichtet, in welchen Baumaterialien aller Art, die vom Publicum einlangen, unentgeltlich

Wir haben oben die Tendenz hervorgehoben, bei der Gewinnung des Steines die kostspielige und ungenügende Menschenkraft durch die billigere und wirksamere Leistung der Maschine zu ersetzen. Diese Tendenz macht sich jedoch nicht nur in den Brüchen, wo es sich um Massen-Erzeugung handelt, sondern folgerichtig auch in den Ateliers geltend, deren Aufgabe in der Zurichtung und Ausarbeitung der zu constructiven und decorativen Zwecken dienenden Elemente besteht. So sehen wir die einfachen Werkzeuge des Arbeiters durch eine ganze Reihe von Schneide-, Säge-, Frais-, Polir- und Hobel-Maschinen*) vertreten, welche das spröde und wenig fügsame Material des Steines beinahe mit derselben Leichtigkeit in die von der Technik verlangten Formen zwingen, wie das seiner Structur und dem organischen Baue nach ungleich gefügigere Holz.

analysirt und einer Prüfung auf Festigkeit etc. unterzogen werden. Die Bahnen haben durch billige Frachtsätze, durch Anlage von Zweigbahnen und besonderen Lade-Stationen, durch Errichtung von Krähen aller Art zum Auf- und Abladen des Steines, alle Factoren zu paralysiren gesucht, die es früher diesen wichtigen Materialien nicht gestatteten, auf grosse Entfernungen concurrenzfähig zu sein. So kommt es, dass die Stein-Bezugsquellen für die im Umbau begriffenen Hauptstädte Frankreichs, als: Paris, Lyon, Bordeaux, Marseille, bis an die äussersten Grenzen des Reiches ausgedehnt werden konnten, um das von dem Baumeister geforderte Material zu liefern. Könnte das von Frankreich gegebene Beispiel nicht auch bei uns Nachahmung finden, um Wien, Pest, Prag, Graz etc. den gleichen Vortheil des billigen Steinbezuges zu verschaffen?

*) Diesem Umstande verdankt die Stein-Industrie in Folge der billigeren Erzeugung der Steinmetz-Arbeiten einen bedeutenden Aufschwung; — eine Wahrheit, welche wir bereits 1867 in Deutschland, Frankreich, Belgien zu erkennen Gelegenheit gefunden haben. Die Wiener Ausstellung belehrt uns nun, dass das vom Auslande gegebene Beispiel auch in Oesterreich Nachahmung zu finden beginnt. Es sei da in erster Linie des bemerkenswerthen Etablissements von Cloetta & Schwarz in Sta. Croce gedacht, dessen Einrichtung und Betrieb für die Steingewinnung und die fabrikmässige Herstellung von Steinmetz-Arbeit mittelst Hilfs- und Werkzeug-Maschinen musterhaft zu nennen ist. Die ausgestellten Producte von Karst-Marmor geben nicht nur lobendes Zeugnis von der trefflichen Arbeit der Maschinen, sondern auch von der günstigen Beschaffenheit des Steinbruches (eine leider gebrochene Steinplatte von über 13 Meter Länge erregte verdientes Aufsehen). Von anderen Ausstellern Oesterreichs sind wegen der

Bei dem grossen Reichthume an Stein, dessen Varietäten über alle Provinzen Oesterreichs vertheilt sind, kann es der vaterländischen Industrie nicht fehlen, nicht nur der einheimischen Bauhätigkeit ein schönes und billiges Material zu liefern, sondern auch einen wichtigen Export-Artikel zu bilden. Die Mittel hiezu sind: Aufwand von mehr Intelligenz für die heute grösstentheils noch primitive Ausbeute der Steinbrüche und grössere Benützung der durch die Mechanik gebotenen Hilfsmittel für die Bearbeitung der gewonnenen Steine, um sie in die von der Baukunst verlangte Form zu bringen. Hoffen wir, dass die angedeuteten Mittel eine immer grössere Anwendung finden, um den oben erwähnten Zweck zu erreichen.

Wir haben von den natürlichen Baumaterialien noch des Schiefers und des Holzes zu gedenken.

Die grossen Vorzüge des Schiefers (Festigkeit, geringes Gewicht, lange Dauer und Wetterbeständigkeit) machen ihn in erster Linie zum Eindecken der Dächer geeignet. Ausserdem werden noch mannigfache andere Artikel aus Schiefer gefertigt, zu welchen sich dieses Material wegen seiner sonstigen Vorzüge (schöne Färbung, Polirfähigkeit, grosse Dichtigkeit und Härte) eignet. Platten zu Tischen und Billards, zur Herstellung von Bassins, zur Pflasterung in Mosaiken, zu Stufen, Badewannen u. s. w. werden verfertigt; ja selbst der Künstler verachtet das Material nicht und macht vertiefte und erhabene Arbeiten daraus. Die Abfälle des Schiefers haben in der letzten Zeit Veranlassung zu einer neuen Industrie gegeben, indem die früher werthlosen Abfälle verkleinert und mit einem Bindemittel (Mastix) zu einer harten widerstandsfähigen Masse verarbeitet werden, welche in die für die Anwendung nöthige Form gebracht wird, als: Rinn-, Pflaster-, Saumsteine, Platten in Mosaik etc.*).

vorzüglichen Arbeit der Gegenstände zu nennen: die Actien-Baugesellschaft für Strassen- und Brückenbau in Wien, die Collectiv-Ausstellungen der Kunzendorfer und Saulsdorfer Steinmetze in Schlesien, sowie der k. k. Ackerbau-Gesellschaft in Görz, das krainerische Landes-Museum in Laibach und das Municipium von Pirano.

*) Die Betheiligung der Nationen an den Schiefer-Producten war eine verhältnissmässig schwache, indem nur Deutschland und Oesterreich Nennens-

Bei dem so vielfach angewendeten Materiale des Holzes können wir die häufige Benützung der zu den verschiedensten Zwecken dienenden Arbeits-Maschinen *) als bekannt voraussetzen und gedenken hauptsächlich des Bestrebens der Neuzeit, die für die gesammte Bautechnik so eminent wichtige Frage der Holzconser- virung einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen. Von dem wenigen auf diesem Felde Ausgestellten ist Mayer's (Stuttgart) imprägnirte Bahnschwelle zu nennen, welche trotz 10jähriger Dienstzeit sich in noch gutem Zustande befindet.

Mit Ausnahme der Dach-Constructionen (auch diese werden bei wichtigeren Bauten aus Eisen hergestellt) und der zum Bauen nöthigen Gerüstungen findet das Bauholz wenig Berücksichtigung von Seite des Architekten, es sei denn zu Herstellungen unter- geordneter Natur, als Gartenhölzer, Pavillons etc. Wir enthalten uns von den zahlreichen, mitunter reizenden, Objecten dieser Art zu sprechen und beschränken uns auf die Erwähnung des zerleg- baren Wohnhäuschens, welches aus Holz gebaut und nach des Ausstellers (Kien in Wien) Versicherung wasserdicht und feuer- sicher sein soll.

B. Die künstlichen Baumaterialien.

Darunter verstehen wir alle diejenigen, welche aus den der Natur entlehnten Stoffen durch einen Umwandlungs-Process in den für die Bauzwecke nothwendigen Zustand versetzt werden. Ihre Erzeugung ist ungleich interessanter als die der natürlichen, und gibt Veranlassung zu einer grossen Menge selbstständiger Industrien, deren Bedeutung mit Rücksicht auf die mannigfache

werthes vorführten. Unter diesen sind zu nennen: die Schieferbau-Actien- Gesellschaft in Nutlar a. d. Ruhr, H. Pensel & Comp. in Ludwigstadt (Bayern), die Schieferbergbau-Actien-Gesellschaft in Olmütz (Mähren), die Kalk- und Schieferbruch-Gesellschaft von Liebig Johann & Comp. in Eisenbrod (Böhmen) und Alscher A., Hanel J. & Comp. in Eckersdorf (Schlesien).

*) Siehe „Holzbearbeitungs-Maschinen“ S. 210.

Anwendung in den zahlreichen Fächern des Bauwesens eine täglich zunehmende ist.

Die Fabrication von Ziegeln und gebrannten Steinen, die Brennerei von Kalk und Cement, die Verwendung dieser Bindemittel zur Herstellung von künstlichen, Form- und decorativen Steinen, die Metallgewinnung, die Asphalt-Production und schliesslich die Bereitung der Kitte und Leime, der Farben und Anstriche, bilden das ausgedehnte Gebiet der gewerblichen Thätigkeit für die Beschaffung der von dem Bau-Techniker geforderten Haupt-, Verbindungs- und Neben-Materialien.

Unter diesen nimmt die Ziegel-Fabrication unstreitig das grösste Interesse in Anspruch, da ihr Product mit seinen zahlreichen Varietäten die weitaus grösste Anwendung bei den Bauwerken findet. Die Kenntniss der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Thones, dessen Vorbereitung und Trocknung, die Formerei und Brennerei, die Erzeugung von Klinker, Verblend- und feuerfesten Stein, von Figuren und Ornamenten, von Majoliken, Terracotten und Mosaiken bilden die mannigfachen Zweige der mit der Ziegelei sich beschäftigenden Technik, und geben Veranlassung zu einer Menge zweckmässiger Reformen, als deren wichtigste wir die Einführung des Ringofen-Betriebes (eine ausschliesslich deutsche Erfindung) und der Ziegelpresse als diejenigen Factoren begrüssen, welche die Massen-Production ermöglichen und die Vorzüglichkeit des Materiales wesentlich erhöhen.

Wir haben schon auf der Pariser Ausstellung den hohen Stand der Industrie von Deutschland, England, Frankreich und Oesterreich kennen gelernt. Wie im Jahre 1867 streben die genannten Länder auch heute noch um die Palme des Vorzuges in ausgestellten Terracotten und führen durchaus tadellose Producte vor, bei deren Erzeugung der directeste Einfluss von Architekten und Künstlern unverkennbar ist. Daher die Fabricate, ausser den Vorzügen technischer Vollendung, als: grosse Härte, schöne Farbentöne und reine Linien, sich noch durch ästhetische und stilgerechte Formen, durch eine vortreffliche Plastik sowohl des ornamentalen Theiles als auch der figuralen Darstellungen und durch eine vorzügliche Glasurtechnik auszeichnen, lauter

Elemente, welche der moderne Roh-Baustil zum Schmucke seiner Façaden trefflich verwenden kann.

Der Stand des Backstein-Rohbaues in den verschiedenen Ländern ist es, welcher uns den sichersten Schluss ziehen lässt auf die Entwicklung ihrer Thon-Industrie. So kommt es, dass wir die auf den genannten Stil bezüglichen Elemente in Frankreich weniger ausgebildet finden, als in den übrigen Ländern, unter welchen wir dem deutschen Reiche den ersten Platz anweisen müssen*).

England und Frankreich waren auf dem Gebiete der Ziegel-Industrie auffallend schwach vertreten. Während wir in dem ersteren Lande noch den von Paris (1867) her gekannten Firmen begegneten, so vermissten wir in dem letzteren so manche Namen guten Klanges und fanden daher die Frankreich eigenthümlichen Specialitäten (Hohl-, Pflaster-, Dachziegeln, Fabrikate zur Ausschmückung und Verzierung des Daches, innen glasierte Thonröhren etc.) nicht zur verdienten Geltung gebracht**).

Italiens Ausstellung (leider ungünstig placirt und ziemlich versteckt), zeigte uns, dass die classischen Arbeiten der mittelalterlichen Rohbauten in Terracotten (welche Florenz, Bologna, Pisa etc. aufzuweisen haben) heute noch nicht erreicht sind.

Um so anerkennenswerther müssen wir uns über die erfreulichen Fortschritte, vorzüglich in künstlerischer Beziehung,

*) Als dessen hervorragende Aussteller sind zu nennen: die Laubaner Actien-Gesellschaft in Preussen (vormals Augustin), Ernst March Söhne, sowie Tiedemann, Runge & Comp., beide in Charlottenburg bei Berlin, die Gruppiner Werke bei Bitterfeld (Sachsen), C. L. Thorschmidt & Comp. (Dresden), die Actien-Gesellschaft in Sinzig (Rheinprovinz), endlich Villeroy und Boch in Luxemburg. Bei letzteren sind namentlich die Mosaik-Flurplatten aus zusammengepressten, staubförmigen Massen hervorzuheben, da sie zu einem neuen Industriezweig Veranlassung bieten, welcher den früher werthlosen Abfällen eine treffliche Verwendung sichert.

***) In England gedenken wir rühmend der wohlbekannten Firmen: Minton, Hollins & Comp., Wood & Ivery (Beide Staffordshire), Mortlock John und Simpson W. B. & Sons (Beide in London), Taylor Robert Minton (Stoke upon-Trent). In Frankreich nennen wir die Firmen Borie Paul, Deck Th. und Delange H. (sämmtlich Paris) und Pavy (Mezières, Indre).

äussern, welche die Erzeugung von Ziegel- und Thonwaaren seit der letzten Pariser Ausstellung in Oesterreich gemacht worden sind.

Erhöhung der Productions-Fähigkeit und der Güte des Materiales, vorzüglichere Modellirung der Bau-Ornamente, sowie der figuralischen und plastischen Erzeugnisse, und endlich die mit 1871 begonnene Herstellung von glasierten Thonwaaren für die Zwecke der Gebäude-Decoration sind die erfreulichen Momente, welche den seit 5 Jahren gemachten Fortschritt documentiren. Nieder-Oesterreich und Böhmen, sind die 2 Provinzen, welche den hervorragendsten Antheil an der Hebung des wichtigen Industrie-Zweiges nehmen und Ausstellungen vorführten, die durch die Vorzüglichkeit, sowie durch die Mannigfaltigkeit der Producte gleich ausgezeichnet waren*).

Ausser den grossen Varietäten von Bau- und Dach-Ziegeln (wir nennen nur die hohlen Maschinen-Ziegel und porösen Bausteine), den Verblendsteinen und Verkleidungs-Ziegeln in gelber und rother Farbe, fanden wir neben den ornamentalen und figuralen Decorationen für Hausbauten noch Thonwaaren und Terracotten jeder Art, Figuren, Gartenverzierungen, Wasserleitungs- und Drain-Röhren, Schornstein-Aufsätze, Dachplatten u. s. w. in stein-

*) Von den hervorragendsten Firmen nennen wir in erster Reihe: die Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft (Wien), dann Brausewetter Victor (Wagram, Nieder-Oesterreich), Lederer & Nessényi (Floridsdorf bei Wien), Josef de Cente (Wiener Neustadt) und Carl Fürst von Oettingen-Wallerstein (Königssaal, Böhmen). Unter diesen Firmen nimmt die erstgenannte heute noch, wie in Paris im J. 1867 den obersten Rang ein. Denn nicht nur bilden die vereinigten Etablissements der Gesellschaft die bedeutendsten Ziegelwerks-Anlagen der Welt (Erzeugung von 167 Mill. Stück Ziegel im Jahre 1872), sondern bieten sie auch das Vorzüglichste in den Thonwaaren-Erzeugnissen und beanspruchen das wichtige Verdienst, seit dem Jahre 1871 die Erzeugung von glasierten Thonwaaren für die Zwecke der Gebäude-Decoration in Oesterreich eingeführt zu haben — Hervorzuheben sind die humanitären Anstalten der Gesellschaft, welche zweifelsohne einen sehr wichtigen Einfluss üben auf das Gebahren und die Entwicklung des ganzen Unternehmens. (Näheres darüber, wie über die Organisation etc. der Gesellschaft siehe „Die Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft zur Zeit der Wiener Weltausstellung 1873“, Wien 1873.)

ähnlicher, gelber, weisser oder rother Farbe, und schliesslich Producte der keramischen Industrie und der Glasur-Technik.

Als hervorragendes Ausstellungs-Object müssen wir des von der Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft (Wien) ausgeführten Porticus gedenken. Das von Ferstel entworfene Object war in monumentalen Verhältnissen gehalten und bestand aus einer dreifachen Bogenstellung auf Pfeilern an den breiten Façaden, welche durch eine Attika und lebensgrosse Figuren bekrönt war. Der Zweck des Objectes war nicht nur, in dem von einer Kuppel überragten Inneren die Erzeugnisse der Inzersdorfer Thonwaarenfabrik auszustellen, sondern auch die mannigfachen Effecte zu illustriren, die unter Mitwirkung der Thonwaaren-Industrie für den Façadenschmuck zu erreichen sind. Das Bauwerk ist ein Ziegel-Rohbau, ausgeführt mit abwechselnd gelblichen und rothen Verblend-Steinen im Verein mit bunt glasierten Ziegeln. Ganz besonders ist die gelungene Anwendung der Glasur-Technik hervorzuheben; — eine Errungenschaft, welche wir unserer heimischen Kunst-Industrie danken und deren grosse Verwerthung wir im Interesse des Rohbaues freudigst begrüßen.

Zu den Verbindungs-Materialien übergehend, constatiren wir sogleich, dass unserer Zeit das Verdienst gebührt, Einsicht in das Wesen des Mörtels genommen, sowie dessen rationelle Bereitung angebahnt zu haben. Die von Vicat und Fuchs der Mörtelfrage gewidmeten Untersuchungen gaben den Anstoss zu der wissenschaftlichen Behandlung der zur Erzeugung dieses Bindemittels dienenden Stoffe. Die fetten und mageren Kalke, die natürlichen und künstlichen Cemente werden einer sorgfältigen, an der Hand der Chemie vorgenommenen Prüfung unterzogen, um dieselben unter den zur Erhärtung günstigsten Bedingungen zu Luft- und Wasser-Mörtel*) zu verwenden. Die

*) Was die Materialien für Luft-Mörtel betrifft, namentlich den Kalk als die Basis desselben, so sind die Bedürfnisse der Praxis, sowohl in Hinsicht des Vorkommens, als auch der Mischungsverhältnisse von Kalk und Sand gedeckt; nicht minder ist man aufgeklärt über die Vorgänge beim Brennen, die vortheilhafte Art des Lösens, sowie diejenigen Factoren, die bei Erhärtung des Luft-Mörtels agiren. — Anders gestaltet sich die Sache

raschere und bessere Erhärtung erhöht die Anwendung des Mörtels bei dem Hoch-, Wasser- und Brückenbau in einem ausserordentlichen Verhältnisse und steigert daher das Bedürfniss nach Kalk und Cement um ein Bedeutendes, so dass die sich damit beschäftigenden Industrien auf die Einführung von Elementen Bedacht nehmen müssen, welche die rasche und gute Erzeugung fördern. Unter diesen ist neben der Anwendung mechanischer Hilfsmittel besonders der Einführung des schon bei der Ziegelei erwähnten continuirlichen Brenn-Ofens zu gedenken.

In dem Maasse, als die Fabrication zunimmt, gewinnen die Cemente auch ein grösseres Feld der Anwendung. Hier ist vor Allem der wichtigen Rolle zu erwähnen, welche dieselben (Dank ihrer Eigenschaft in kurzer Zeit zu einer steinharten, den atmosphärischen Einflüssen widerstehenden Masse zu erhärten) als vortreffliches Surrogat für Stein, Ziegel und gebrannten Thon spielen. Von den einfachsten Wasserröhren, Deckplatten und Pflastersteinen bis zu den profilirten Formsteinen, den feinsten Ornamenten und Verzierungen der verschiedenen Baustile wird Alles aus Cement gegossen, ja man versucht sich mit viel Glück in der Imitation der kostbaren Steingattungen, als Porphyre, Marmore, Onyx u. s. w. Eine Anwendung in grossem Maassstabe findet endlich der Cement bei dem Concretbau zur Herstellung von Häusern, Brücken, Ufermauern etc., wobei eine ganze Reihe bis noch unbenützter Abfalls-Producte, als: Steinbrocken, Steinkohlen-Asche, Schlacken etc. treffliche Verwerthung finden.

Eine grossartige Industrie entwickelt sich demnach in der neuen Zeit, um den Anforderungen der Bauthätigkeit nach diesen verschiedenen Richtungen hin gerecht zu werden und gewinnt von Tag zu Tag mehr an Boden und Ausdehnung, da die billige Herstellung durch den Guss sowohl Anlage- als Betriebskosten

hinsichtlich der Materialien für Wasser-Mörtel, dessen künstliche Herstellung nur seit einigen Decennien gelungen ist. Ist auch die Fabrication der Cemente zu bedeutender Höhe gediehen, so lässt sich doch ebensowenig leugnen, dass die Erforschung aller Factoren, von dem Rohmaterial, dessen Vorbereitung, Sortirung, Brand, bis zu den Erhärtungsvorgängen etc. kaum über den Anfang hinaus ist.

für die sich mit der Erzeugung der genannten Producte beschäftigenden Ateliers äusserst niedrig stellt.

Unter solchen Umständen ist es begreiflich, dass alle civilisirten Nationen bestrebt sind, durch Auffindung passender Rohmaterialien sich den Betrieb der Industrien für Cement und Kalk im eigenen Lande zu sichern, um Millionen der heimischen Industrie zu erhalten, die bis vor Kurzem noch in's Ausland (namentlich nach England und Frankreich) wandern mussten. Dieses Bestreben finden wir in Italien, Russland, Portugal, Spanien, besonders aber in Deutschland und Oesterreich ausgeprägt und geben die ausgestellten Producte der beiden letztgenannten Staaten rühmliches Zeugniß von der grossen Entwicklung, welche die Cement- und Kalk-Industrie seit der letzten Pariser Ausstellung genommen hat*).

*) Von den hervorragendsten Ausstellern der verschiedenen Länder nennen wir: England. Johnson T. C. & Comp. (London), Scotts Sewage Company (London), Cement aus Kanal-Rückständen erzeugt, Wouldham Cement Comp. (Wouldham, Rochester, Kent), Burgh Castle, Portland Cement Comp. (Burgh Castle, Great Yarmouth). Frankreich. Demarle, Longuét & C. (Boulogne-sur-mer), Mignot L. (Paris), Stein-Imitation, Coignet frere fils & Comp. (Paris), comprimierter Béton, Pavin de Lafarge (Viviers, Ardèche), hydraul. Kalk, Proben künstlicher Blöcke (von denen mehrere 25 Jahre dem Meere ausgesetzt), von 14 verschiedenen Seehäfen, Pont-Ollion-Nicolet (Grenoble, Isère), Cement-Mosaikpflaster. Deutschland. Die Portland-Cement-Fabriken in Schwerin, Stettin, Emden (Hannover) und Cammin (Pommern), der Bonner Bergwerks- und Hütten-Verein, die Portland-Cementfabrik von Töpfer, Grawitz & Comp. (Stettin), Boss Friedrich (Düsseldorf), O. F. Alsen & Sohn (Itzehoe, Schleswig-Holstein), Gebrüder Hein (Lüneburg, Hannover), Graf Otting (Miessbach, Baiern), M. Garnikow & Comp. (Berlin), künstliche Steine. Oesterreich. Actien-Gesellschaft der k. k. pr. hydr. Portland-Cementfabriken zu Perlmoos (Tirol), hervorzuheben als Ausstellungs-Object der aus Cement hergestellte Pavillon mit den im Inneren desselben aufgestellten Fabriks-Producten, die österreichische Béton- und Bau-Gesellschaft, Neumüller Josef (Wien), Cement-Mosaikplatten, Steinbrücker Cementfabrik, Conti Alexander, Altmann Paul und Chailly Julius (sämmtlich Wien), Eder L. (Ober-Hollabrunn, Nieder-Oesterreich), Portland-Cementfabrik (Mariaschein, Böhmen), Staatseisenbahn-Gesellschaft (Wien), Escher (St. Andrea bei Rovigno, Istrien). Italien. Gesellschaft für Cement und hydraul. Kalk (in Bergamo und Reggio Emilia), Villa Anton (Lecco), Perelli Johann (Florenz). Russland. Cechanowsky Johann (Grodzieze).

Die allgemein bekannte Thatsache, dass die Metalle in Folge ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften geeignet sind, die verschiedensten Baustoffe mit Vortheil zu ersetzen, sichert ihnen eine ausserordentlich grosse und täglich zunehmende Verwendung in beinahe allen Fächern des Bauwesens. Beim Berg- und Hochbau, beim Eisenbahn-, Brücken- und Schiffbau, bei Fluss- und Seebauten finden wir Eisen, Zink und Blei in der durch die Construction gebotenen Form und Combination benützt. Obenan steht natürlich das Eisen, welches, abgesehen von der mannigfaltigen Anwendung im Ingenieur-Wesen, in neuerer Zeit selbst von den Architekten im Interesse der Feuersicherheit und Solidität des Baues mit Vorliebe zu den verschiedenartigsten Constructionen gebraucht wird.

Es gehört nicht in den Bereich unserer Gruppe, der Verbesserungen und Erfindungen der in dem Eisenhütten-Betrieb gebrauchten Apparate zu gedenken, und begnügen wir uns deshalb, blos auf die Wichtigkeit hinzuweisen, welche in neuerer Zeit, ausser der Erzeugung von Guss- und Schmiede-Eisen, noch der von Stahl geschenkt wird, als eines namentlich beim Eisenbahn- und Brückenbau sehr geschätzten Materiales. Ebenso wenig können wir der zahlreichen Ausstellungs-Objecte gedenken, welche die Anwendung des Eisens im Grossen documentiren, und beschränken uns auf diejenigen Eisen-Producte, welche im Baufache eine häufigere Benützung finden. Hierher gehören Constructionen von Dächern, Decken, Stiegen, Säulen, Dachfenstern, Fenster-rahmen, Giebel- und Fenster-Verzierungen, Dachziegeln, von Apparaten für Wasser- und Gas-Leitungen etc. *).

*) Wir nennen von den hervorragendsten Ausstellern: Frankreich. Bruères & Comp. (Fritoral, Loire & Cher), Gaudillot & Comp. (Briche bei St Denis), Mathieu freres (Anzin, Nord), Herdevin (Paris), Marquise (Pas de Calais). Deutschland. Poensgen A. (Düsseldorf), Elisenhütte (Nassau a. d. Lahn), Hannover'sche Eisengiesserei (Hannover), Berliner Act.-Ges. für Centralheizungs-, Wasser- und Gas-Anlagen und Neptun Continental Wasserwerks-Act.-Ges. (Beide Berlin), Gebrüder Böcking (Saarbrücken, Rheinprovinz), Hammerschmied & Wescher (Barmen, Rittershausen, Rheinprovinz). Oesterreich. Holdorff & Brückner, Klemm Josef, Waagner R. Ph. (sämmtlich Wien).

Von der Blei-, Kupfer- und Zink-Industrie ist es namentlich die letztere, welche wesentliche Verbesserungen sowohl beim Bergwerks- als auch Hüttenbetriebe eingeführt hat, um der täglich zunehmenden Verwendung ihres Productes Rechnung zu tragen. Der Zinkguss erleichterte die mannigfache Anwendung des Metalles, und so finden wir dasselbe nicht nur zur Dachbedeckung und Schiffsbekleidung, sondern auch zu einer ganzen Reihe von ornamentalen und monumentalen Arbeiten auf beinahe allen Fächern des Bauwesens benützt*).

Zu den Neben-Materialien rechnen wir Asphalt, Kitte und Leime, sowie Farben und Anstriche für Holz und Stein, endlich die zur Bedachung dienenden Surrogate, als: Steinpappe, Holz-Cement etc.

Die Asphalt-Producte finden in der Bautechnik nach drei Richtungen hin Anwendung, nämlich: zur Pflasterung, zur Dachdeckung und zu Leitungsröhren, sie ersetzen somit den Stein, das Holz, den Ziegel und das Eisen. So schwer sich auch der Asphalt unter den Baumaterialien das Bürgerrecht erworben hat, so glücklich behauptet er dasselbe der mannigfachen Vorzüge wegen und sucht den Kreis seiner Anwendung von Jahr zu Jahr zu erweitern. Diese stetig wachsende Anwendung des Asphaltes führt zu einem sorgfältigen Studium der auf die Erzeugung des Productes bezughabenden Verfahrungsweisen und vergrößert den Bereich seines Wirkungskreises von Jahr zu Jahr**). Ein Gleiches gilt von der Erzeugung der Kitte und Leime, sowie der Farben und Anstriche, deren Wichtigkeit in constructiver, ästhetischer und conservirender Richtung nicht in Abrede zu stellen

*) Von den vorzüglicheren Ausstellern nennen wir vor Allem die Société de la Vieille Montagne (Angleur bei Lüttich), Clément Ainé und Delong & Comp. (Beide Paris), Diener Carl und Geburt Rudolf (Beide Wien), Strassburger N., Geister Hermann, Thielemann Ferdinand (sämmtlich Berlin).

***) Unter der grossen Zahl der Aussteller von Asphalt-Producten nennen wir blos: Gassel, Reckmann & Comp. (Bielefeld, Westphalen). The United Limmer & Vorwehle Rock Asphalte Comp. (Hannover), Seeger & Duvernoy (Stuttgart), Rahitkens Carl und Riedel Died. (Beide Rostock, Mecklenburg-Schwerin), J. R. Merz & Comp. (Hamburg), L'Asphaltéine, Société des Asphaltes et des Bitumes de l'Adriatique, und Eugert & Rolfe (London).

ist. Darunter sind zu nennen: die farbigen, Graphit- und Eisen-Kitte, sowie die vegetabilischen Leime, die Brokate, die Beizen und Firnisse, sowie die das Holz nicht nur vor Fäulniss, sondern auch vor Verbrennen schützenden Anstriche*), Wasserglas für Stein u. s. w.

Wir schliessen die Reihe der Baumaterialien mit der in neuerer Zeit schwunghaft betriebenen Erzeugung von der zur Bedachung dienenden Steinpappe, Holz-Cement u. s. w. Diese zum Theil aus Abfällen erzeugten Stoffe werden nicht nur sehr billig hergestellt, sondern gestatten auch ihres geringen Gewichtes wegen eine äusserst leichte Dach-Construction. Diese nach zwei Richtungen hin wirksamen Factoren der Oekonomie sichern daher dem Fabricate eine ausserordentlich grosse Anwendung bei Fabriksgebäuden, Bahnhöfen, Magazinen, Landhäuser etc.**).

Ein kurzer Rückblick auf das über Bau-Materialien Gesagte lässt uns die bemerkenswerthe Thatsache constatiren, dass sich die künstlichen Materialien einer ganz besonderen Pflege von Seiten der fortschreitenden Wissenschaft und Industrie erfreuen — eine Thatsache, welche aus dem Bestreben entspringt, billig zu bauen. Möge dieses Bestreben im Interesse des Bürger- und Arbeiterstandes, welcher das bei Weitem grösste Contingent der Bauenden liefert, zu immer gedeihlicheren Resultaten führen.

Fried. Bömches.

*) Von den Anstrichen heben wir als neu und der vielseitigen Anwendung wegen den vorzüglichen Zink-Silicat-Anstrich (kieselsaurer Zink-Oxyd-Anstrich) der Gesellschaft „Vieille Montagne“ hervor.

**) Von der sehr grossen Zahl Aussteller obiger Producte nennen wir: Stalling, Ziem & Comp. (Wien), Rössler & Achtelstetter (Passau), Stuler & Lorenzen (Friedrichstadt, Schleswig-Holstein), Lentze W. (Einbeck, Hannover), Beck Peter (Nürnberg und München), Zwettel Siegmund (Breslau), Ismer Adolf und Hiller Otto (Beide Berlin), Haurwitz L. & Comp. (Berlin und Stettin), Th. Kapff's Nachfolger Dresden) und Kleemann Ferdinand (Breslau).

3. Oberbau und Betriebs-Material der Eisenbahnen.

Allgemeines.

Seit der Erfindung der locomotiven Dampfmaschinen haben sich die Eisenbahnen in rasch steigender Progression entwickelt und sind heute von weltgeschichtlicher Bedeutung geworden.

Sämmtliche Bahnen der Welt haben in ihrer Gesammtheit eine Total-Ausdehnung von über 30.000 geogr. Meilen erreicht und repräsentiren ein Anlage-Capital von über 20 Milliarden Gulden. Das Gewicht der Schienen allein beträgt gegen 300 Mill. Centner, wovon täglich, durch blosse Abnützung, eine halbe Million Centner unbrauchbar werden.

Um solch gewaltigen Verhältnissen zu genügen, musste natürlich das Eisenbahnwesen, wie es seinerzeit aus England nach dem Continente übertragen wurde, vollständig umgestaltet werden. Zur rascheren Bewältigung des stets wachsenden Güterverkehrs mussten Maschinen grösserer Leistungsfähigkeit, selbstständige Güter- und Rangir-Bahnhöfe, nebst dem ganzen Complex jener sorgfältig ersonnenen Hilfsmittel geschaffen werden, welche als Hebe- und Bewegungs-Apparate, zum Theil mittelst Anwendung mechanischer Motoren, zur Massenbewältigung heute unentbehrlich geworden sind. Durch die gesteigerten und noch stets wachsenden Anforderungen an den Personenverkehr sind besondere Eilzüge und eigens gebaute, grösserer Geschwindigkeit fähige,

Eilzugs-Maschinen eingeführt worden; die Personenwagen wurden zur Erhöhung des Comfortes mit Heiz- und Ventilations-Vorrichtungen, Salons und Schlaf-Coupés versehen und die Stationen grösserer Städte haben geräumige Hallen und Aufnahms-Säle erhalten, die sowohl in der allgemeinen Anordnung als in der Detail-Ausführung stets neue Fortschritte beurkunden.

Von ganz besonderem Interesse sind die Neuerungen, welche zur Erhöhung der Sicherheit angestrebt werden, denn hier liegt der Schwerpunkt des ganzen Eisenbahnbetriebes. Der Werth von Leben und Eigenthum hat volles Recht auf die Garantie, dass Alles geschehe, was menschliches Wissen und Wollen vermögen, um die Sicherheit auf Eisenbahnen zur möglich höchsten Stufe zu bringen. Die Bedingungen hiezu liegen vorzugsweise in der Herstellung stabiler Bahnen und solider Fahrbetriebsmittel, oder mit anderen Worten, Weg und Fuhrwerk müssen nach Material und Construction, der Natur und Masse des Verkehres, mit gewissenhafter Zuhilfenahme der bisherigen Erfahrungen, angepasst sein. Hiezu kommt die Anwendung vervollkommener Signal- und Brems-Systeme, die Einführung von Vorrichtungen, um übereinstimmende, leicht zu controllirende Stellung der Weichen und Distanz-Signale bei Stationen zu erreichen, sowie überhaupt Alles, was auf die Leitung und Ueberwachung des Verkehres Bezug hat.

Neben den Bestrebungen, die Sicherheit der Bahnen zu erhöhen, ist man, aus ökonomischen Rücksichten, darauf bedacht, die Unterhaltungskosten derselben zu vermindern. Daher die Vorschläge und Versuche neuer, verbesserter Oberbau-Systeme, die Construction mehrtheiliger Schienen mit breiter Basis, die Proben, das leicht vergängliche Material der hölzernen Querschwellen durch Eisen, Stein oder Cement zu ersetzen. Namentlich ist es die Anwendung von Stahl zu den Schienen und dem Roll-Material, die man in neuerer Zeit in grossem Maassstabe und mit bestem Erfolge eingeführt hat.

Bei Bergbahnen trachtet man durch entsprechende Construction der Locomotiven die Schwierigkeiten beim Durchfahren scharfer Curven zu vermindern, die Leistungsfähigkeit durch

Erhöhung des Adhäsions-Gewichtes auf ein Maximum zu bringen und steile Rampen werden, namentlich zum Ersteigen einzelner Höhenpunkte, durch Anwendung von Zahnstangen, Seil-Transmissionen, Spiralräder etc. zu überwinden gesucht.

Secundäre Bahnen für Localverkehr mit normaler und Schmalspur, Ringbahnen um Städte und Querbahnen durch dieselben mit Dampftrieb sind mehrfach in Ausführung. Dazu kommen die grossartigen Beispiele unterirdischer Bahnen durch Städte und die kühnen Entwürfe auf Säulen und Balkenwerk über den Strassen in das Herz grosser Städte zu dringen; die Durchbohrung mächtiger Gebirgsketten zu Tunnel-Anlagen und all die imposanten Eisen-Constructions, die in kühnen Linien Thäler und Ströme überspannen.

Wenn wir es hier unternehmen, nach diesen Gesichtspuncten den heutigen Stand der angestrebten oder wirklich erreichten Neuerungen und Verbesserungen in der Eisenbahn-Technik nach dem Bilde, wie es die Wiener Weltausstellung in gewaltigen Zügen vorgeführt, zu skizziren, so kann dies, des eng bemessenen Raumes wegen, lediglich im Sinne von Andeutungen und Aufsuchen von Vergleichungspuncten geschehen.

Oberbau.

Die Grundbedingungen einer dauerhaften und mit geringen Kosten zu unterhaltenden Bahn liegen in der Festigkeit und Stabilität des Oberbaues, resp. in der Natur und Qualität der dazu verwendeten Materialien und der Art ihrer Verwendung oder dem Constructions-System. Wenn es eine kühne Idee war, das Eisen durch edleres Material, den Stahl, zu verdrängen, zur Zeit als letzterer einen unverhältnissmässig höheren Preis hatte als das Eisen und in vergleichungsweise nur geringen Mengen erzeugt wurde, so hat sich in der neueren Zeit diese Frage geändert. Die verbesserten und vereinfachten Methoden in der Stahl-Erzeugung haben dieser Industrie einen früher ungeahnten Aufschwung gegeben, und es hat dieselbe selbst in der Erzeugung

von Bahn-Schienen mit dem Eisen die Concurrenz aufgenommen. Den Uebergang bilden die sogenannten Stahlkopf-Schienen, bei welchen nur die der Abnützung ganz besonders ausgesetzte Lauffläche aus Stahl besteht, jedoch hat die Schwierigkeit einer soliden, durchaus gleichmässigen Schweissung dieses Verfahren nicht zu ausgedehnter Anwendung kommen lassen, und man ist zur Herstellung der ganz aus Stahl bestehenden Schienen übergegangen *).

Obschon es keinem Zweifel unterliegt, dass die Stahl-Schienen für die Zukunft volle Herrschaft über die Eisenschienen erringen werden, so darf man sich doch durch Erfahrungszahlen, die sich auf verhältnissmässig kurze Probezeit und beschränkte Versuchsreihen stützen, nicht täuschen lassen **).

*) Auf den frequentesten Strecken der französischen Hauptbahnen sind mit Schienen aus Bessemer- und Marti.-Stahl umfassende Versuche durchgeführt worden, aus welchen hervorgeht, dass die Grenz-Coëfficienten für relative Festigkeit bei Eisen- und Stahl-Schienen sich wie 2 zu 3 verhalten, resp. die Stahl-Schienen bei gleichem Profil $1\frac{1}{2}$ mal soviel Biegungswiderstand leisten, als Eisen-Schienen. In einem noch günstigeren Verhältniss steht die Resistenz gegen Stosswirkungen. Neben der grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Biegung und Bruch zeigen die Stahl-Schienen, vermöge ihrer grösseren Homogenität in der Structur, Zähigkeit und Elasticität in der Faser, auch eine gleichmässiger und langsamere Abnützung an der Lauffläche. Während Eisenschienen bester Qualität selten einen grösseren Verkehr als 20 Millionen Tons vertragen und öfters schon bei weit geringerer Inanspruchnahme durch Plattdrücken und Längsrisse zu Grunde gehen, nützen sich Stahl-Schienen bei gleicher Frequenz nur um circa 1^{mm} ab, können folglich, wenn nur 6^{mm} Maximal-Abnützung als zulässig erachtet werden, einem Verkehr von 120 Millionen Tons widerstehen.

**) Um über die Dauer der Eisenbahn-Schienen positive Vergleichungspuncte zu gewinnen, sind gleichzeitig alle Factoren in Rechnung zu ziehen, welche hierauf Einfluss ausüben. Dies complicirt und erschwert die Operation, weil der Factoren sehr viele sind und es schwierig ist, die Wirkung jedes Einzelnen für sich getrennt zu ermitteln. Material, Art der Fabrication, Gewicht und Form der Schienen, Lagerung und Construction des Oberbaues, Richtungs- und Steigungs-Verhältnisse der Bahn und namentlich das Quantum der beförderten Lasten, die Belastungs-Maxima der einzelnen Achsen, die Fahrgeschwindigkeit und die Construction des rollenden Materiales rücksichtlich seiner Beweglichkeit in Curven, alle diese Elemente sind von wesentlichem Einfluss auf die Dauer der Schienen. Aus diesem Grunde können physikalische Experimente über Bruch- und Biegefestigkeit einzelner

Es ist naturgemäss, dass, nachdem die Eisenbahnen in wirtschaftlicher und technischer Beziehung eine so enorm gesteigerte Bedeutung gewonnen, die Eisen-Industrie, sowohl rücksichtlich der Erzeugung vorzüglichen Materiales, als verbesserter Walzverfahren bei der Herstellung von Bahn-Schienen, einen mächtigen Aufschwung genommen hat. So konnte es auch nicht ausbleiben, dass fast sämtliche bedeutendere Walzwerke Europas an der Ausstellung durch Schienenmuster vertreten waren*).

In Bezug auf Profil-Formen hatte die Ausstellung bei eintheiligen Schienen keine Neuerungen zur Darstellung gebracht. Das Vignol-System ist nun einmal, nach langem Kampfe, fast allgemein zur Geltung gekommen; nur auf einzelnen französischen, englischen und italienischen Bahnen ist das System der symmetrischen Stuhl-Schienen noch in Anwendung.

Immerhin macht es einen deprimirenden Eindruck, zu sehen, dass nach jahrelanger Praxis im Eisenbahnwesen und der reichen Summe von Beobachtungen und Erfahrungen man es noch nicht dahin gebracht hat, eine allgemein gültige Scala normaler Schienen-Profile festzusetzen, aus welcher jede einzelne Bahn,

Schienen keine Rechenschaft über deren Dauer im Allgemeinen abgeben. Der einzig richtige Weg zu vergleichenden Versuchen ist das Einschalten der Versuchs-Schienen auf kürzere Strecken, z. B. in Gruppen von 6 bis 8 Schienenlängen in ein und dieselbe Bahn. Nur so kann man, da die Inanspruchnahme in jeder Hinsicht von gleicher Art und Grösse ist, eine zuverlässige Vergleichungsbasis für die Qualität der einzelnen Probestücke erhalten, und es ist die Anzahl der bei einer gewissen transportirten Bruttolast beschädigten oder unbrauchbar gewordenen Schienen als Coëfficient für deren Güte zu betrachten.

*) Probestücke für die Festigkeit gegen Biegung, Torsion und Bruch zeigten an mannigfaltigen Beispielen, besonders in der belgischen, österreichischen und deutschen Abtheilung die Vorzüglichkeit des Materiales hinsichtlich Zähigkeit und Elasticität der Faser, Homogenität und Feinheit des Gefüges, sowie die ausserordentlichen Leistungen der neueren Schweiss- und Walz-Processen. Ganze Musterreihen von Stahl- und Eisen-Schienen mit allen denkbaren Biegungen und Verdrehungen gaben Zeugnis von der Güte des Materiales und der tadellosen Durchführung der Arbeit. Interessant war das Probestück einer Bessemer Stahl-Schiene in der englischen Abtheilung, welches nach zehnjährigem Gebrauch, nachdem eine Last von 60 Millionen Tons darübergerollt, nur 1^{mm} Abnützung an der Lauffläche erlitten hat.

je nach ihrer Natur und Bedeutung, die passende Nummer sich herausgreift. So könnten sich die Walzwerke speciell auf diese Normal-Scala einrichten, wodurch ihre Aufgabe jedenfalls vereinfacht und als unmittelbare Folge die Erzeugung der Schienen billiger würde. Die Hüttenwerke könnten die currenten Normal-Schienen in grösseren Quantitäten auf Vorrath halten, um Massen-Bestellungen prompter zu genügen und in Zeiten geringer Nachfrage den Geschäftsbetrieb normal fortzusetzen. Ueberhaupt würde die Einführung einheitlicher Schienen-Profile alle jene Vortheile gewähren, welche überall zu Tage treten, wo man in Industrie-Erzeugnissen nach allgemein angenommenen Scalen sich richtet. Statt dessen sehen wir heute, wie wenig sich die Techniker und Verwaltungen der einzelnen Bahnen in dieser so hochwichtigen Frage geeinigt*).

Die zweitheiligen Schienen sind in früheren Jahren, vorzugsweise in England, in den mannigfaltigsten Formen theils in Vorschlag, theils in Anwendung gekommen, fanden sich aber in der Ausstellung durch ein einziges Modell in der belgischen Abtheilung vertreten. Der Zweck der Zweitheiligkeit liegt darin, den Schienenkopf als den der Abnützung exponirten Theil aus einem besonderen Stück zu construiren und mit der Fuss-Schiene zu verbinden. Das belgische Modell ist nach dem Vignol-Profil derart construirt, dass Fuss, Steg und ein Ausschnitt des Kopfes

*) Feststehende Ansichten, vorgefasste Meinungen der Einzelnen, Festhalten am Althergebrachten, wie der Hang nach etwas Besonderem und das Widerstreben, sich gegebenen Normen zu unterwerfen, haben dahin geführt, dass wir heute, zur Zeit so hoher Entwicklung der Eisenbahn-Technik, mehr verschiedene Schienen-Profile in Anwendung finden, als Eisenbahn-Gesellschaften existiren. Und doch stehen wir vor einem so reichen Complex von Erfahrungszahlen und Beobachtungsmassen, dass es eine nicht allzuschwere Aufgabe sein kann, daraus, auf klar gestellte Fragen, klare Antworten abzuleiten. Treten ja doch die mechanischen und physikalischen Erscheinungen bei den Bahn-Schienen in so regelmässig wiederkehrender, leicht zu beobachtender und in Zahlen fassbarer Folge auf, dass es für den heutigen hohen Stand der technischen Intelligenz ein leicht zu lösendes Problem sein muss, an der Hand der Wissenschaft und Erfahrung jene Profil-Normalien festzustellen, welche den Forderungen des Betriebes und der Oekonomie am besten entsprechen.

die Fuss - Schiene bilden. Das zum Auswechseln bestimmte Kopfstück ruht auf dem Ausschnitt und schmiegt sich mit einem besonderen Steg an den Steg der Fuss - Schiene an und ist mit diesem durch Bolzen und Schliessen verbunden. Nachdem nun aber die Erfahrung die zweitheiligen Schienen ähnlicher Construction und selbst die Winslow- und Latrobe-Schienen, welche als die besten Typen dieser Art gelten können, von der Anwendung ausgeschlossen, eben weil das sorgfältige Zusammenstossen der beiden Theile und eine unveränderlich feste Verbindung derselben praktisch fast unausführbar ist, so dürfte auch das belgische Modell bei normalen Bahnen kaum eine Verwerthung finden. Ungleich wichtiger sind die neuen Bestrebungen beim Oberbau, das leicht vergängliche Holz durch dauerhafte Materialien zu ersetzen. Es ist in der That geradezu erschreckend, wenn man bedenkt, dass auf sämtlichen Bahnen der Welt jährlich gegen 40 Millionen Holzschwellen zu Grunde gehen und mit einem Capital-Aufwand von circa 70 Millionen Gulden jährlich neu ersetzt werden müssen. Daraus entspringt die weitere Consequenz der Devastation der Wälder mit all ihren unberechenbaren schädlichen Folgen, das rapide Steigen der Holzpreise und endlich die Gewissheit, dass man auf diese Weise, besonders in den Culturländern, mit raschen Schritten einem absoluten Holz-mangel entgegen geht.

Allerdings hat man schon seit geraumer Zeit durch künstliches Imprägniren der Schwellen deren Dauer zu erhöhen gesucht, und es hatten auch an der Ausstellung die Oberschlesische und Rheinische Bahn, sowie die Oesterreichische Nordbahn mit Chlor-Zink, Carbol-Säure, Creosot-Oel etc. imprägnirte Schwellen zur Anschauung gebracht. Indessen hat bis heute keine einzige der zahllosen Imprägnirungs-Methoden den Preis der allgemeinen Anerkennung davongetragen und sich in durchgreifender Weise Eingang verschafft; es ist sogar die Frage offen geblieben, ob überhaupt die erhöhte Dauer der Schwellen mit den Kosten des Imprägnirens in einem günstigen Verhältnisse steht.

Radicaler ist die Heilmethode beim Eisenbahn-Oberbau, das Holz total zu eliminiren, und hier begegnen wir auf der Aus-

stellung bei sämtlichen Grundformen der Oberbau-Systeme, nämlich dem Würfel-, Querschwellen- und Langschwellen-System einer Reihe von Constructionen.

Die Anwendung der Würfel oder des Systemes der isolirten Stützpunkte ist von Stierlin in Schaffhausen mit einer Composition von Asphalt und pulverisirter Eisenschlacke (oder feinem Kies) versucht und in Wien ausgestellt worden. Die Würfel haben im Grundriss Kreuzform mit abgerundeten Kanten, und sind die Bolzen zur Befestigung der Schienen in die Asphalt-Masse eingegossen.

Wir können die Vortheile dieser Construction, gegenüber den Steinwürfeln, nicht einsehen. Die Asphaltmasse hat rücksichtlich der Elasticität und Sicherheit gegen das Zerspringen gegen den Stein nichts voraus und wird unter allen Umständen, bei den gegenwärtigen Asphalt-Preisen, unverhältnissmässig kostspieliger. Die Kreuzform ist unglücklich gewählt, weil man es hier geradezu zum Princip machen muss, vorspringende Theile, ihres leichten Abspringens wegen, zu vermeiden und sich mit der Grundform möglichst dem Kreis oder Polygon zu nähern*).

Bei der zweiten Grundform des Oberbaues, dem Querschwellen-System, treten die Bestrebungen, das Holz durch Eisen zu ersetzen, am ausgesprochensten auf. Besonders für eisenreiche und holzarme Länder lag der Gedanke nahe genug, ohne Aenderung des Systemes die Schwellen aus Eisen herzu-

*) Es ist indess eine eigenthümliche Erscheinung, dass die Steinwürfel als Ersatz der Holzschwellen, selbst in steinreichen und holzarmen Gegenden, so wenig Verwendung gefunden haben. Die Einwürfe, welche man dem Würfelsystem gewöhnlich macht, sind zum grössten Theil ungegründet und durch die neuesten Proben in Süddeutschland vollständig entkräftet worden, indem aus den dortigen Versuchen hervorgeht, dass rücksichtlich der Stabilität, Dauer und Sicherheit des Spurhaltens das Steinwürfel-System bei richtiger Construction und Behandlung den Holzschwellen gegenüber grosse Vortheile gewährt. Wirft man den Stein-Unterlagen Mangel an Elasticität vor, so beruht dies auf falscher Anschauung, denn nicht eine elastische, sondern eine möglichst starre, unnachgiebige Schienenlage bildet die Grundbedingung einer vollkommenen Bahn, und es hat auch jahrelanger Betrieb auf Bahnen mit Stein-Unterlagen eine schädliche Einwirkung auf das rollende Material durchaus nicht nachgewiesen.

stellen, und so begegnen wir auch, besonders in England, als dem Eisenland par excellence, vom Frühalter der Eisenbahnen bis heute, einer Unzahl von Patenten und Versuchen, die diesen Zweck anstreben. Und doch ist selbst in England das Holzschwellen-System das bei Weitem vorherrschende geblieben, wenn auch der stets steigende Holzpreis und Holzmangel, mit dem ganzen Gefolge national-ökonomischer Gründe, mit immer wachsender Gewalt dagegen streiten.

Die Ausstellung hatte theils in Zeichnung, theils in Modellen einige wenige Constructionen eiserner Schwellen vorgeführt. Hievon ist die bekannteste und bisher am meisten verwendete die Vautherin-Schwelle. Dieselbe besteht aus einem sogenannten Zorès-Eisen mit Trapez-Form, auf welchem die Schiene mit Haken und Keilen befestiget wird. Bei ihrer ersten Anwendung im Jahre 1867 zeigte sich ein stetiges Oeffnen der Schenkel vermöge des Druckes der Zuglast, und ist dann später durch Verstärkungen und Querverbindungen diesem Uebelstande abgeholfen worden.

Eine ähnliche Construction hatte Schaltenbrand in der deutschen Abtheilung durch Zeichnung dargestellt. Diese Schwelle ist dadurch entstanden, dass der Constructeur die unten offene Vautherin-Schwelle mit einem Bleche schliesst und so ein hohles, trapezförmiges Prisma bildet, welches er vorschlägt, mit Kies, Lehm, Sand oder Bêton auszufüllen. Die schwebenden Stösse werden durch eine Art winkelförmiger Brückenlaschen, welche zu beiden Seiten der Stösse auf den Querschwellen aufruhren, verbunden; — eine Construction, die mehr auf Originalität als auf Einfachheit und billige Herstellung Anspruch hat. Das Ganze ist in constructiver Beziehung wohl durchdacht, jedoch werden die hohen Herstellungskosten dessen Einführung in die Praxis kaum gestatten. Nach den Angaben des Constructeurs beträgt das Eisengewicht einer Schwelle sammt dem zugehörigen Befestigungs-Material 50 Kilogramm, es wird daher bei den heutigen Eisenpreisen jede Schwelle, ohne die vorgesehene Bêton-Füllung, nicht weniger als 9 fl. kosten.

Wenn es auch unbestritten bleibt, dass, besonders in neuerer Zeit, viele sehr anerkennenswerthe Verbesserungen in der Her-

stellung eiserner Querschwellen gemacht wurden, so lässt sich doch nicht leugnen, dass man von einem System, welches durch die Gesammtheit seiner mechanischen und ökonomischen Eigenschaften allen Bedingungen genügt, noch sehr weit entfernt ist.

Die Cement-Querschwellen, welche an der Ausstellung von einer uns unbekanntem Firma exponirt waren, konnten nur zeigen, wie oft durch zweckwidrige Verwendung an und für sich vorzüglicher Materialien Fehlgriffe grösster Art gemacht werden*).

Das eiserne Langschwellen-System ruht auf dem Princip, ohne Mitverwendung von Holz, der Fahr-Schiene eine continuirliche, gleichförmige Unterstützung nach ihrer ganzen Länge zu verschaffen und so die Fehler zu vermeiden, welche mit den Systemen der isolirten Stützpunkte unzertrennlich verbunden sind. Die unterbrochene Unterstützung der Schienen erzeugt bei dem Fortrücken des Angriffspunctes der Belastung eine Biegung der Schienen, daher eine wellenförmige Bewegung in der Bahn und dem Laufe der Fahrzeuge und als directe Folge erhöhte Gefahr gegen Bruch und Entgleisung und stärkere Inanspruchnahme der Fahrbetriebsmittel**).

*) Wer weiss, dass die Querschwellen vermöge der Ungleichheit und Beweglichkeit ihres Auflagers nicht bloss auf rückwirkende, sondern auch auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen werden — und dieser Fall immer eintritt, wenn die Schwellen, gegen die Mitte zu, zu hart unterkrampft sind oder Senkungen an den Schwellköpfen eintreten — der wird die naturwidrige Verwendung des spröden Cementes zu Querschwellen ohne Weiteres einsehen. Wollte man die Sicherung gegen Bruch anstreben, so müsste man zu Dimensionen greifen, die in ökonomischer und technischer Hinsicht nicht mehr zulässig wären. Nur in Würzelform könnte allenfalls Cement-Béton in Gegenden, wo es an Holz, Stein und Eisen zugleich gebricht, als Schienen-Unterlage mit Nutzen Anwendung finden.

**) Man musste mit der freitragenden Schiene den Begriff eines gewalzten Brückenträgers verbinden, in welchem die Massen unter und über der neutralen Linie nahezu in gleichen Abständen vertheilt sind, und verfiel dabei in die Nothwendigkeit, die Tragfähigkeit, resp. das Gewicht der Schienen, immer zu erhöhen, um die darüber rollenden Lasten, ohne allzuschädliche Einbiegungen, von Stützpunkt zu Stützpunkt übertragen zu können. Die Einführung schwererer Locomotiven und grösserer Achsenbelastung übte wieder ihre Rückwirkung auf die Schienen aus, verlangte noch stärkere Profile, und so entstand ein Millionen verschlingender Wettkampf zwischen Schienen und Fahrzeug, ähnlich dem zwischen den Panzerplatten und Krupp-Kanonen.

Die continuirliche Längenunterstützung der Schienen ist unbestreitbar das einzige richtige Princip, auf welches man Geleise-Anlagen basiren soll, und es ist von höchstem Interesse, die denkbar vollkommenste, praktische Lösung dieser Aufgabe zu finden. — Die Ausstellung hatte in dieser Richtung nur wenige und schon seit längerer Zeit bekannte Constructionen vorgeführt.

Das seit dem Jahre 1862 bekannte System von Köstlin & Battig war in der österreichischen Abtheilung der Maschinenhalle durch ein Modell vertreten. Schon damals hat der Entwurf, vermöge seiner glücklichen Vereinigung von Oekonomie, Solidität und bestechend einfacher, rationeller Gestaltung, die Aufmerksamkeit der Techniker auf sich gezogen*).

Da die ersten Anlagekosten des Systemes um eine kaum erhebliche Ziffer diejenigen einer äquivalenten Bahn mit hölzernen Querschwellen übersteigen (1600 fl. per Meile), so durfte man wohl mit Recht hoffen, es werde dasselbe sich rasch Eingang in die Praxis schaffen. Und doch sind die bis heute erreichten Erfolge nur gering, am geringsten in Oesterreich selbst, wo man bei kaum nennenswerthen Versuchen stehen geblieben ist. In den Jahren 1865 und 1868 ist das System Köstlin auf der württembergischen und sächsischen Staatsbahn versuchsweise zur Anwendung gekommen, doch scheint die Art, in der dies geschah, namentlich rücksichtlich der Erhaltungskosten, den erwarteten Erfolgen nicht entsprochen zu haben**).

) Die Construction ist bekannt; sie beruht auf dem Princip, neben grösstmöglicher Oekonomie und unter Wahrung aller Sicherheits-Garantien die Uebelstände zu heben, welche mit den gewöhnlichen Schienen-Systemen verbunden sind. Wenn die Barlow-Schiene als Prototyp des Systemes der continuirlichen Unterstützung, ohne Anwendung von Holz, angesehen werden muss und die Latrobe-Schiene dieselbe Stelle unter den gegliederten Schienen einnimmt, so kann man die Köstlin'sche Construction als eine Vereinigung beider betrachten. Denkt man sich die Basis der Latrobe-Schiene verbreitert, bis sie nach Art der Barlow-Schiene genügende Druckfläche bietet, um die darüber rollenden Lasten zu tragen, so hat man ein Bild vom Grund-Charakter des Systemes Köstlin und Battig.

**.) Dies Alles beweist nichts gegen die Richtigkeit des Principes; die wirklichen Mängel in der Detail-Construction lassen sich ohne Mühe heben, wenn nur ein vorurtheilsfreier, fach- und wahrheitsgetreuer Geist weiter

Erfolgreicher ist in den letzten Jahren das eiserne Oberbau-System von Hilf in die Praxis eingeführt worden. Dasselbe war in der Ausstellung in der deutschen Abtheilung in natürlicher Grösse und auf mehrere Schienenlängen exponirt*).

Der Hilf'sche Oberbau ist auf verschiedenen deutschen Bahnen in einer Gesamtlänge von circa 100 Kilometer versuchsweise eingeführt und hat sehr befriedigende Resultate ergeben. Die Erhaltungskosten sollen sich um 60 % billiger stellen als bei den gewöhnlichen Bahnen mit hölzernen Querschwellen. In einem besonderen Berichte hatte der Erfinder in der Ausstellung mehrere jetzt eingeführte Verbesserungen, wie sie sich durch die Praxis ergeben haben, bekannt gemacht.

Im deutschen Industrie-Pavillon war ein dem Hilf'schen nachgebildetes eisernes Langschwellen-System ausgestellt. Die Fuss-Schiene ist, freilich auf Kosten der Druckbasis, schmaler gehalten, und der Parallelismus der Bahn wird auf je eine Schienenlänge durch drei Spurbolzen gesichert. Versuchsergebnisse liegen zur Zeit über diese Construction nicht vor**).

Hinsichtlich der Oberbau-Detailconstructions sind die neueren Bestrebungen bemerkenswerth, den Laschen-Verbindungen der schwebenden Stösse genügende Stabilität zu geben. Die gewöhnlichen Laschen ersetzen nur den Steg, also denjenigen

forscht und weiter arbeitet auf den Grundlagen, die man einmal wissenschaftlich als die allein richtigen und praktisch als die allein rationellen erkannt sind.

*) Die Fahr-Schiene, nach dem gewöhnlichen Vignol-Profil aus Bessemer-Stahl hergestellt, ruht nach ihrer ganzen Länge auf einem in den Schotter eingebetteten, sattelförmig nach unten abgebogenen T-Eisen, welches als Langschwelle dient und worauf die Fahr-Schiene mit Schrauben-Bolzen befestigt ist. Die Fahr-Schiene wiegt 25 Kilog. pro Curr.-Met., ist mithin bedeutend schwerer als diejenige beim System Köstlin, hat aber den Vortheil, dass sie nach dem gewöhnlichen Profil gewalzt ist, daher beim Umbau des Querschwellen-Systemes in dasjenige von Hilf, die Schienen ohne Weiteres auf die eisernen Längsträger übersetzt werden können. Das Eisen-Gewicht der ganzen Construction beträgt per Curr.-Met. Bahn 114 Kilog.

***) Die bekannten eisernen Oberbau-Systeme von Heusinger, Scheffler, Bayer und Anderen waren in der Ausstellung nicht vertreten, wie überhaupt in dieser Branche auffallend wenig vorgeführt wurde.

Theil der Schienen, welcher der neutralen Faser am nächsten liegt und demgemäss der Biegung den geringsten Widerstand entgegengesetzt. Die Winkel-Lasche ersetzt einigermassen den Fuss der Schiene, aber eine vollkommene Verbindung wird durch keine Lasche hergestellt, weil in keinem Falle der durchschnitene Kopf der Schiene ersetzt wird, also bei der Belastung der Schiene eine Trennung der Stossflächen an den Schienenköpfen unvermeidlich ist. Bei den schwebenden Stössen ist es von ganz besonderer Wichtigkeit, das Losrütteln der Schraubenmutter, resp. das Lockern der ganzen Verbindung, zu verhindern, und es waren auch in dieser Beziehung an der Ausstellung mehrere Constructionen repräsentirt. Wir erwähnen die bekannten und bereits bei verschiedenen Bahnen eingeführten Vorrichtungen von Hohenegger, Paulus & Ronetz, welche alle im Wesentlichen mit einander übereinstimmen und darin bestehen, dass ein mit Einschnitten versehenes Unterlagsplättchen auf einer Seite gegen die rechteckige Schraubenmutter aufgebogen wird und so einem Losdrehen derselben entgegenwirkt. Damit ist freilich der Uebelstand verbunden, dass mit der Zeit durch wiederholtes Auf- und Zurückbiegen ein Abbrechen des Plättchens eintreten wird. Im Ganzen ist aber die Construction sehr einfach, billig, überall leicht anzubringen, und hat den Vortheil, dass man das Unterlagsplättchen nach dem Abbrechen eines Theiles gegen eine andere Seite der Schraubenmutter aufbiegen, daher viermal in gleicher Weise benützen kann.

Weickum hatte in der österreichischen Abtheilung eine Befestigungsart der Laschen ausgestellt, die das Losrütteln der Mutter dadurch verhindern soll, dass in die Bolzenlöcher der inneren Laschen Muttergewinde eingeschnitten werden, wodurch schon beim blossen Einschrauben der Bolzen die Laschen festgehalten werden und die Bolzenmutter nur zur grösseren Sicherheit dient*).

*) So sehr diese Proposition theoretisch begründet ist, leidet sie doch an mehreren Uebelständen. Erstlich ist das Einschneiden der Gewinde in die Laschen eine mit nicht unerheblichen Kosten verbundene Complication; dann ist zu bedenken, dass das Drehen der Bolzen beim Ein- und Aus-

Die Feder-Laschen aus gehärtetem Stahl, von Dering in der englischen Abtheilung ausgestellt, haben seit der letzten Pariser Ausstellung keine Modification erfahren, sind aber seither auf englischen Bahnen mehrfach angewendet worden*).

Zieht man ein Resumé aus der Darstellung der Oberbau-Objecte, so lässt sich zwar ein stetiges Fortschreiten sowohl in Bezug auf Material als Systemformen nicht verkennen, aber wirklich durchgreifende Neuerungen von besonderer Bedeutung und Tragweite hat die Ausstellung nicht aufgewiesen.

Es mag diese Thatsache umsomehr befremden, als die letzte Pariser Ausstellung, speciell in Bezug auf Eisenbahn-Oberbau, eine so überreiche Fülle von neuen Ideen und Constructionen enthielt, dass man sich für die nächste Zukunft grosse Erfolge versprechen durfte. Diese Erwartung wurde getäuscht und die schwache Bethheiligung Amerikas und Englands hat die Lücke hier wie in keinem andern Zweige nur noch fühlbarer gemacht.

schrauben immer praktische Schwierigkeiten bieten wird, wenn die Gewinde eingerostet oder die Bolzen selbst um ein sehr geringes Maass verbogen, oder bei den oberen und unteren Temperaturgrenzen der Schienen, wo der Spielraum zwischen den Bolzenlöchern in den Laschen und dem Schienensteg aufgehoben ist, eingeklemmt sind. In allen Fällen, wo durch Curven, Geleise-Senkungen etc. eine Spannung in der Laschen-Verbindung eintritt, die nicht nach der Richtung der Bolzen-Achse wirkt, muss nothwendig das Ein- und Ausschrauben der Bolzen erschwert werden, und kann, besonders wo es sich um rasches Auswechseln schadhafter Schienen, kurz vor dem Eintreffen eines Zuges, handelt, zu den schlimmsten Consequenzen führen. Wenn man bedenkt, wie gering die Kraft ist, mit welcher eine Schraubennutter in Folge der Wirkung von Erschütterungen strebt, sich loszudrehen, resp. wie gering der Widerstand sein muss, um das Losdrehen zu verhüten, so erkennt man, dass durch die erwähnten Unterlagsplättchen dem Bedürfniss vollständig genügt wird, und zwar auf viel einfachere Weise, als dies bei den Laschen-Gewinden geschieht.

*) Da diese Laschen den Schienenfuss umfassen und mit einer gewissen Elasticität sich an die Schienen anpressen, bilden sie eine gute Verbindung, ohne Bolzen, Schrauben oder Keile zu benöthigen. Die nachtheilige leichte Verschiebbarkeit der Schienen-Enden, welche bei dieser Laschen-Verbindung nothwendig stattfindet, kann durch Mittelplatten und Einschnitte in den Schienenfuss, durch welche die Schienen-Nägel gehen, wenigstens theilweise aufgehoben werden.

Locomotive.

Während die früheren Ausstellungen neben den bewährten Constructionen stets eine grosse Anzahl durchaus neuer und zum Theil ganz absonderlicher Entwürfe enthielten, hat die Wiener Ausstellung mehr die Tendenz einer rationellen, gleichmässigen Fortbildung der erprobten Systeme zu erkennen gegeben. Die allgemeine Anordnung und äussere Gestaltung der Locomotiven ist mit der Zeit immer übereinstimmender geworden; die nationalen Eigenthümlichkeiten verwischten sich immer mehr, je weiter man aus dem Stadium des Tastens und Suchens herausgetreten und je mehr man sich wissenschaftlich und praktisch dem erreichbar Besten genähert hat. Das Maschinenwesen der Eisenbahnen hat in der That ein ganz enormes Maass von Chancen, rasch stetiger Vervollkommnung entgegenzugehen. Das immerwährende Beobachten Tausender von Maschinen gleicher Art und gleicher Verwendung, die unzähligen, statistisch gefügten Erfahrungs-Resultate über jeden Theil der Maschine, die ganze Summe von Intelligenz, welche darauf angewiesen wird, durch Beobachten des Vorhandenen, unter Zuhilfenahme der gesammten Mittel, die Bedingungen der richtigen Oekonomie an Kraft und Geld zu erwägen, sowie die Anregungen und Interessen jeglicher Art, die hier mit im Spiele sind, müssen und mussten rasch vom Geringen zum Guten, vom Guten zum Besseren führen.

Wenn auch in England und Amerika die Construction der Eisenbahn-Betriebsmittel in mancher Beziehung eine bestimmte Eigenart, die von unseren continentalen Grund-Typen marcant abweicht, bewahrt hat, so muss dies den dortigen, ganz anders gestalteten Landes- und Verkehrs-Verhältnissen vorzugsweise zugeschrieben werden. Das Ausbleiben der Amerikaner war um so fühlbarer, als die Eigenthümlichkeit der amerikanischen Constructionen in der technischen Literatur viel weniger hervortreten, als man dies von der amerikanischen Industrie im Allgemeinen gewohnt ist. Dagegen hätte man von England, bei stärkerer Betheiligung, Aussergewöhnliches, überraschend Neues nicht

erwarten dürfen, da englische Neuerungen im Locomotivbau in der Regel sehr rasch bekannt werden. Von grossem Interesse wäre es immerhin gewesen, wenn England eine Fairlie-Locomotive und eine seiner neuen Express-Locomotiven ausgestellt hätte. Zwei durchaus bewährte Transport-Methoden der neuesten Zeit, das Gebirgsbahn-System nach der Construction der Rigi-Bahn und die Hodgson'sche Drahtseil-Bahn, sowie eine Maschine mit dem Grund'schen Apparat zur Begrenzung der Maximal-Geschwindigkeit wurden ebenfalls vermisst. Dafür konnte die geradezu imposante Vertretung Deutschlands, Oesterreichs und Belgiens entschädigen, wobei besonders Belgien durch originelle und zum Theil genial gedachte Neuconstructions sich hervorthat. Ueberhaupt hatten die ausgestellten Objecte durch die allgemeine Anordnung, die Wahl der Constructionslinien und die Verhältnisse im grossen Ganzen, wie in den Details gezeigt, Welch hohe Stufe man heute im Constructionsfache erreicht hat.

Die Dampf-Spannungen sucht man mit Recht auf das zulässige Maximum zu steigern, denn bei allen Wandlungen, welche die Locomotiven seit ihrer ersten Einführung durchgemacht haben, hat nichts zu ihrem stetigen Erfolg mehr beigetragen, als die Anwendung grösserer Dampfspannungen. Zwei Drittel der ausgestellten Locomotiven waren für einen Dampfdruck von 9 bis 10 Atmosphären, die Krauss'sche und Haswell'sche Schmalspur-Locomotive sogar für 12 Atm. construirt. Unter 8 Atm. wurde bei keiner der ausgestellten Locomotiven herabgegangen*).

*) Da man voraussichtlich anstreben wird, künftig mit noch höheren Spannungen zu arbeiten, so wird auch die Fabrication der Kesselbleche mit den gesteigerten Anforderungen Schritt halten müssen, und wenn auch die bisherigen Proben mit Stahlblechen den gehofften Erwartungen nicht vollkommen entsprochen, so werden doch neue Erfahrungen zu neuen Erfolgen führen. Man hat, im Vertrauen auf die Vorzüglichkeit des Materiales, jedenfalls in vielen Fällen, bei Verwendung des Stahls die Blechstärken zu sehr reducirt, zugleich aber auch beim Sortiren des Materiales nicht die genügende Strenge walten lassen. Die Bleche dürfen nicht zu warm gewalzt sein und müssen nach dem Bohren oder Lochen gut ausgeglüht, sorgfältig gebogen und durchaus nicht unter Wasserdruck verstemmt werden. Die Maschinenfabrik der österr. Staatsbahn hat bereits 50.000 Ctr. Neuberger Stahlbleche zu Kesseln verwendet.

Die Speisung der Kessel wurde bei sämtlichen ausgestellten Locomotiven durch Injectoren bewerkstelligt. Bei der französischen Güterzug-Maschine von Schneider in Creusot ist ausser dem Injector noch eine Pumpe angebracht, die von einem Excentrik der Vorder-Achse getrieben wird. Der Grund liegt darin, dass beim Gegendampf-Apparat von Lechatelier, durch dessen anhaltende Wirkung auf langen Gefällen leicht ein geringer Theil der Verbrennungs-Gase in den Kessel gelangen kann, der möglicherweise den Injector unwirksam macht.

Die Friedmann'schen Injectoren haben vermöge ihrer Einfachheit grosse Verbreitung gefunden. Die Locomotive „Stainz“ aus der Maschinenfabrik der österr. Staatsbahn ist mit einem Injector von Fink versehen. Ausserdem sind die Systeme von Giffard, Krauss etc. in Anwendung.

Die Coulissee von Stephenson war bei 4 deutschen und 8 österreichischen Locomotiven angewendet; die gerade Allan'sche Coulissee nur bei deutschen Maschinen. Einige Locomotiven, worunter 2 aus Oesterreich (Staatsbahn und G. Sigl), waren mit der Coulissee von Gooch versehen. Bei den belgischen Maschinen war die Coulissee von Heusinger-Walschaert vorherrschend.

Die Lastvertheilung war bei fast allen ausgestellten Locomotiven durch Balanciers vermittelt. Eine Ausnahme machten 2 Locomotiven von Sigl und eine Personenzug-Locomotive der Actien-Gesellschaft Florisdorf.

Bei den mit besonderem Tender versehenen Güterzug-Locomotiven waren durchweg sämtliche Räder gekuppelt. Zur leichteren Befahrung scharfer Curven ist die Hinter-Achse mit einem Spielraum im Lager versehen. Bei der 8räderigen Güterzug-Locomotive von Schneider in Creusot sind sowohl Hinter-Achse als Vorder-Achse nicht im Lager, sondern mit den Lagern im Rahmgestelle verschiebbar.

Rücksichtlich der beweglichen Gestelle wurde wenig Neues vorgeführt. Von Interesse ist das Bissel'sche Drehgestell bei der Personenzug-Locomotive „Vulkan“, von der Stettiner Actiengesellschaft ausgestellt, und ferner Adam's Radial-Achsbüchsen bei einer Tender-Locomotive von Schwarzkopff angewendet.

Bei der Anordnung der Hauptrahmen sind Innenrahmen bei Weitem vorwiegend. Krauss hat bei seinen Tender-Locomotiven das auf den Achsen ruhende Rahmgestell als Kasten construirt, welcher als Wasserbehälter dient, wodurch allerdings der Schwerpunct des Systems eine günstige Lage erhält. Bei Schnellzug-Locomotiven werden häufig Aussenrahmen angewendet. Hall's bewährtes Rahmsystem hat ausserhalb Oesterreich wenig Eingang gefunden.

Die alte Construction, die Feuerbox-Decken mit Längs- oder Quer-Rippen zu versteifen, wird immer mehr verlassen. In Deutschland und Belgien findet man vorzugsweise die Belpaire'sche Stehschrauben-Construction, die an einigen österreichischen Locomotiven mit den von Becker angebrachten Verbesserungen angebracht ist. Haswell hat an den Locomotiven „Stainz“, „Orient“ und „Hungaria“ die Verankerung der Feuerkisten-Decken ganz umgangen, indem er die Seitenwände und die Decke der Feuerkiste aus einem Stück gewellten Kupferbleches herstellt und der Decke die Form eines Halbkreis-Gewölbes gibt, wodurch ein steifes System erhalten wird.

Die Steuerungs-Mechanismen werden ebenso häufig mit innerer als äusserer Lage angeordnet; die Reversirung erfolgt theils nach der älteren Construction mittelst Hebels, theils mit der Schraube. In einzelnen Fällen sind Hebel und Schraube nebeneinander angebracht. Geneigte Cylinder waren nur an einigen kleinen Locomotiven beibehalten, während im Uebrigen die horizontale Cylinder-Anordnung allgemein adoptirt ist. Das System der innenliegenden Cylinder war einzig durch die Locomotive „Austria“ der österr. Staatsbahn vertreten; jedenfalls eine Folge der schwachen Betheiligung des englischen Locomotiv-Baues.

Locomotiven mit nur einer Triebachse waren nicht ausgestellt und werden selbst in England auf Bahnen mit den günstigsten Steigungsverhältnissen immer seltener.

Die Brems-Vorrichtungen waren nicht in einer der Wichtigkeit des Gegenstandes entsprechenden Weise ausgestellt. Das gegenwärtig sozusagen allgemein angewendete Brems-System,

nur wenige Räder eines Zuges und diese sehr stark zu bremsen, leidet bekanntlich an einer Reihe höchst verderblicher Uebelstände*).

Von den Amerikanern wurde das richtige Princip der continuirlichen Bremsen ergriffen, nach welchem von einem Punct des Zuges aus gleichzeitig sämtliche Räder oder doch ein grosser Theil derselben gebremst werden können. Die älteren Constructionen von Fay, Chambers, Myers etc. werden heute durch die neueren Systeme von Westinghouse & Barker überflügelt. Die atmosphärische, continuirliche Bremse von Westinghouse ist bereits auf 86 verschiedenen amerikanischen Bahnen im Gebrauch, und sind bereits 1200 Locomotive und 4000 Wagons mit derselben versehen. Auch auf englischen Bahnen hat dieses System Eingang gefunden. Wir haben seinerzeit**) eine Construction hydraulischer, continuirlicher Bremsen vorgeschlagen, mit welcher die viel später von Westinghouse eingeführte Construction selbst bis in die einzelnen Details übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, dass hier durch atmosph. Luft und dort durch Wasser die motorische Kraft in einem Röhren-System auf die einzelnen Bremsen übertragen wird.

*) Das Schleifen der gebremsten Räder hat nothwendig eine rapide Abnützung der Schienen und Räder zur Folge, und es tritt dieser Uebelstand besonders an Bahnen hervor, wo lange und starke Gefälle ein anhaltendes und kräftiges Bremsen bedingen. Neben der starken Abnützung sind die Ausübung einer schädlichen Torsion auf die Rad-Achsen, das Aufheben des Spieles der Tragfedern, die starke Erhitzung der Tyres und der Bremsklötze, weitere Folgen des heutigen Brems-Systemes, und überschaut man die Statistik der Eisenbahn-Unfälle, so hat man auch sofort den Beweis gefunden, dass die jetzt gewöhnlich angewendeten Mittel zur sicheren und raschen Hemmung der Züge in Momenten der Gefahr höchst unzureichend sind. In Amerika, wo die Haftpflicht der Bahn-Gesellschaften für Unfälle und die persönliche Verantwortlichkeit ihrer Organe mit grosser Strenge gehandhabt werden, so dass jeder Unfall der Gesellschaft finanziellen Schaden zufügt, war man schon längst darauf bedacht, im eigenen Interesse verbesserte Brems-Systeme einzuführen, — einer der vielen Beweise, dass materielles Selbstinteresse Mehr und Besseres zu Stande bringen kann, als alle Erlässe und Controllen der General-Inspectionen.

**) Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt in Oesterreich. Juli, 1864.

Barker's hydraulische Bremse ist seit Ende 1871 auf der englischen Great-Eastern-Bahn fortwährend in Anwendung, und ihre Wirkung soll in jeder Beziehung den Anforderungen entsprechen.

Von den verschiedenen Systemen elektro-magnetischer und automatischer Bremsen hat sich kein einziges in der Praxis bleibende Geltung zu verschaffen gewusst, und selbst die genial construirte, selbstwirkende Bremse von Guérin ist nach langem Gebrauch auf französischen und den römischen Bahnen wieder aufgegeben worden. Die Heberlein'sche continuirliche Bremse fand sich an einer Locomotive von Krauss und einer solchen von Maffei in München vor, und es findet dieses System hauptsächlich in Baiern und Russland immer mehr Aufnahme. Die Dampf-Bremse von Lechatelier ist in Frankreich und überall da, wo die französischen Normen acceptirt sind, in Anwendung. In Deutschland und Oesterreich sind die gewöhnlichen Spindel-Bremsen, trotzdem sie ein zahlreiches Bedienungs-Personal erfordern und rücksichtlich der Oekonomie und Sicherheit des Betriebes sehr viel zu wünschen übrig lassen, ausschliesslich im Gebrauch. Die Tender- Locomotive „Nord“ der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft ist mit einer Exter'schen Bremse versehen.

Die Sicherheits-Ventile waren in den mannigfaltigsten Formen vertreten. Die zuerst von Ramsbottom eingeführte directe Ventil-Belastung mit starken Federn ist bei deutschen Maschinen mehrfach eingeführt worden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sollen hier angereicht die hervorragenden Objecte in Kürze speciell angeführt werden. Der ganze ausgestellte Locomotiv-Park zählte 47 Nummern, von denen Deutschland 18, Oesterreich 15, Belgien 6, Frankreich 3, England und Russland je 2 und Italien 1 geliefert hatten. Unter diesen befanden sich 13 Personenzug- Locomotiven, 24 Last- und Rangir- Locomotiven und 10 kleinere Maschinen für secundäre Bahnen.

Hinsichtlich der Personenzug- Locomotive erwähnen wir, mit Deutschland beginnend, die Schnellzug- Maschine von

Borsig in Berlin, welche die imposante Fabriks-Nummer 3031 trägt*).

Einfache und solide Construction, bei blendend eleganter Ausstattung treten hier besonders hervor. Die Steuerung mit Allan'scher Coulissee liegt innerhalb, die Rahmen ausserhalb der Räder. Die Feuerbüchse ist nach Belpaire, die Lager der 4 Trieb-Räder sind nach Hall construirt. Die Trieb-Achsen werden mittelst Balanciers belastet. Im Dienst wiegt die Locomotive 36 Tons. Die Schnellzug- Locomotive „Bismarck“ der Hannover'schen Actien-Gesellschaft ist ähnlich construirt und von ganz vorzüglicher Ausführung. Auf den Vorder-Achsen ruht die Maschine mittelst zweier Balanciers und auf der Hinter-Achse mittelst einer Quersfeder, so dass eine völlig constante Lastvertheilung stattfindet.

Die Personenzug-Maschine „Vulkan“ der Stettiner Actien-Gesellschaft, nach dem Entwurf des Ober-Maschinenmeisters Stambke gebaut, zeichnet sich durch glücklich getroffenes Ebenmaass in den Hauptlinien und zweckmässige Detail-Anordnung aus. Die sonst aus Messing hergestellten Theile sind hier durch blankes Neusilber ersetzt. Mittel- und Hinter-Achse sind gekuppelt, die vordere Lauf-Achse ist zur leichteren Befahrung scharfer Curven in einem Bissel'schen Drehgestell gelagert mit 50^{mm} seitlichem Spielraum. Die Speisung erfolgt durch 2 Schau-

*) Diese Ziffer umfasst die ganze Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des continentalen Locomotivbaues. Noch Anfangs der Vierziger-Jahre beherrschten England und Amerika mit souveräner Gewalt den Locomotivbau in ganz Europa. Borsig war der Erste, der mit eminent praktischem Geiste einen durchgreifenden Einfluss auf die Einführung und Entwicklung dieses Industriezweiges in Deutschland ausübte. Vom Grundsatz geleitet, dass er sich vor allen Dingen volles Vertrauen für seine Fabricate erwerben müsste, wurde Alles aufgewendet, um seine Locomotive in Material und Arbeit vollendet gut herzustellen. Solches Vorgehen musste in der Folge auf die inländische Locomotiv-Fabrication im Allgemeinen den weittragendsten nützlichen Einfluss ausüben, indem die Vorzüglichkeit der Borsig'schen Fabricate jede Concurrenz so lange zurückdrängte, bis sie sich entschloss, die gleiche Güte der Arbeit zu erstreben, und damit wurde nach und nach im Locomotivbau nicht nur die Herrschaft, sondern selbst die Concurrenz Englands siegreich bekämpft.

sche Injectoren. Der „Vulkan“ ist mit Innenrahmen, äusserer Steuerung, Sicherheits-Ventilen nach Roms-ottom und dem Prüssmann'schen Funkenfänger versehen. Die Leistung wurde bei 50 Kilometer Geschwindigkeit auf der Steigung von 1.4 ‰ und Curven von 300 Meter Radius zu 140 Tons angegeben.

Die Maschinen-Fabrik Esslingen hatte die für die Galizische Carl Ludwigs - Bahn bestimmte Schnellzug - Locomotive „Dniepr“ ausgestellt. Vorder- und Mittel-Achse, mit Rädern von 1.896^m Durchmesser, sind gekuppelt, die Lauf - Achse liegt rückwärts unter der Feuerbüchse; eine Anordnung, gegen die man vielleicht, wegen des leichten Aufsteigens der grossen Vorder-Räder in Curven, Bedenken haben könnte. Rahmen und Steuerung sind aussenliegend; die Federn der Trieb-Achsen sind durch Balanciers verbunden. Die Dampf-Spannung ist auf 8 Atmosph. normirt, und das Gewicht der Locomotive im leeren Zustande beträgt 28.75 Tons. Die Ausführung ist, wie man dies von der Esslinger Fabrik nicht anders erwarten konnte, eine vorzügliche.

Das Etablissement von Köchlin in Mühlhausen war durch die Schnellzug-Maschine der Mont Cenis-Tunnelbahn vertreten. Diese Locomotive ist in den grössten und stärksten Verhältnissen mit 4 Triebrädern von 2^m Durchmesser construiert. Die Vorder- und Hinter-Achse tragen Laufräder, die Rahmen sind innenliegend, die Aussensteuerung nach Gooch wird durch Gegenkurbeln bewegt. Der Rost ist stark geneigt und enthält vorn einen kurzen, verstellbaren Drehrost. Die Locomotive ist mit der Gegendampf-Bremse von Lechatelier versehen und wiegt im Dienst 37.34 Tons.

Die Tender-Locomotive „Austria“ von der österreichischen Staatsbahn, nach dem System Engerth gebaut, ist die einzige Maschine der Ausstellung mit innenliegenden Cylindern.

Die Locomotive „Ritinger“ von G. Sigl in Wien für die österr. Südbahn als Eilmaschine ausgeführt, hat 4 gekuppelte Räder von 1.9^m Durchmesser und ein zachsiges Vordergestell mit Rädern von 0,95^m. Diese Anordnung soll den Zweck erfüllen, trotz der hohen Räder und des hohen Radstandes dennoch eine kräftige, in Curven leicht bewegliche Eilmaschine zu erhalten.

Die Ausführung entspricht vollkommen dem hohen Rufe, den die Sigl'schen Fabriken im Maschinenbau errungen haben.

„Rafael Donner“, von der Fabrik zu Florisdorf, ist genau nach dem gleichen Constructions-Princip ausgeführt wie „Rittinger“ und nur in einzelnen Details abweichend.

Belgien hat sich an seinen ausgestellten Locomotiven durch originelle Ideen und aussergewöhnliche Constructions ganz besonders hervorgethan. Am meisten Interesse hat wohl die von Carels in Gent, nach Belpaire's Entwürfen, gebaute Personenzug-Locomotive erregt. Das Eigenthümliche und Neue dieser Maschine besteht darin, dass die Kolben-Bewegung nicht direct, sondern mittelst eines, um seine Mitte schwingenden Balanciers auf die Trieb-Achse übertragen wird. Durch diese Anordnung soll eine Balancirung der schwingenden Massen erzielt werden, was sich auch bei den Proben durch den ruhigen Gang der Maschine bestätigt haben soll. Die Cylinder und Balanciers liegen an der rückwärtigen Seite der Locomotive, neben der Feuerbüchse, wodurch unvermeidlich, wegen der nöthigen Anhäufung einer Menge von Mechanismen an dieser Stelle, eine Ueberlastung der Hinter-Achsen eintreten muss. Die Locomotive hat 6 Triebräder von 1.7^m Durchmesser, aussenliegende Rahmen, Steuerung nach Heusinger-Walschaert, Belpaire'sche Feuerbüchse und wiegt im leeren Zustande 35 Tons. Zur genauen Beurtheilung dieses durchaus originellen Systemes sind weitere Erfahrungen abzuwarten, wenn überhaupt das Ganze je aus dem Stadium eines blossen Experimentes heraustreten wird.

Die Eilzugmaschine der Société anonyme de Marcinelle et Couillet, für die belgische Centralbahn bestimmt, bietet, mit Ausnahme der Steuerung, keine besonderen Eigenthümlichkeiten, und hat sich das Ganze der Anordnung schon seit Jahren auf den belgischen Bahnen bewährt*).

*) Die Steuerung ist nach Walschaert, jedoch mit Hinzufügung eines zweiten Expansions-Schiebers construirt und dermaassen eingerichtet, dass beim Umsteuern die Expansions-Vorrichtung nicht alterirt wird, sondern ohne Weiteres für den Vor- und Rückwärtsgang der Maschine in gleicher Weise richtig arbeitet. Diese Anordnung, von Guinotte angegeben, ist sehr

Die Güterzug-Locomotiven waren nach Zahl und Verschiedenheit der Construction in geradezu imposanter Weise vertreten. In erster Reihe steht die Zwölfkupppler-Riesenmaschine „Type Meyer“, von Evrard in Brüssel gebaut. Dieses System, stets im Kampfe mit seinem Gegner „Type Fairlie“, hat mit diesem gemein, dass zwei bewegliche Drehgestelle, jedes mit einem Cylinderpaar ausgerüstet, einen gemeinschaftlichen Kessel tragen. Während nun aber beim „Type-Fairlie“ die Feuerkiste in der Mitte des Kessels liegt und die Feuerröhren nach beiden Seiten zu den zwei am vor- und rückwärtigen Kessel-Ende angebrachten Schornsteinen führen, hat die belgische Maschine einen gewöhnlichen Kessel mit nur einem Kamin. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass bei der Fairlie-Maschine der Kessel selbst das Kuppelungsstück zwischen beiden Radgestellen bildet, während beim „Type Meyer“ die Gestelle mittelst der Stradal'schen Kuppelung verbunden sind*).

Die Frage, ob die belgische Locomotive vermöge der Gesamtheit ihrer mechanischen Eigenschaften als Zukunfts-Maschine für Bergbahnen grossen Styles anzusehen ist, kann vor einer durchgreifenden praktischen Erprobung nicht entschieden werden.

Der Maschine von Evrard schliessen sich die Achtkuppler an, von denen wir in erster Reihe die von Schneider in

complicirt, und es dürfte bei Locomotiven die Wahl einfacher und solider Constructionen immer vorzuziehen sein. Die Speisung geschieht durch zwei Friedmann'sche Injectoren; der Rost ist für Kleinkohle eingerichtet und aus Stäben von nur 8^{mm} Breite mit 8^{mm} Zwischenraum gebildet. Das Manometer ist transportabel, nach Rau's Patent construirt.

*) Bei der ausgestellten Locomotive ist der Kessel auf dem Vordergestell durch einen hohlen Kugel-Drehzapfen und auf dem Hintergestell durch zwei in Schlittenführung gleitbare, seitliche Ansatzstücke gestützt. Der verbrauchte Dampf gelangt aus den 4 Cylindern durch den hohlen Drehzapfen des Vordergestelles in das Blasrohr. Jedes der beiden Radgestelle hat 6 gekuppelte Räder von 1.22^m Durchmesser. Neben der Lechatelier'schen Contre-Dampfvorrichtung ist am ersten Räderpaar eine Dampf-Bremse und am letzten eine Schrauben-Bremse angebracht. Die Steuerung ist nach Walschaert; die Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Kessels. Die Maschine wiegt im leeren Zustand 55.4, im Dienst 71.9 Tons. Die Ausführung ist vollendet gut.

Creusot anführen. Sämmtliche Räder sind gekuppelt, die Rahmen innenliegend, die Lager der ersten und letzten Achse können sich im Rahmen um 20^{mm} verschieben. Um bei einer Verschiebung der äusseren Achsen die Kuppelstangen vor Biegungs-Spannungen zu bewahren, hat man, nicht wie bei den österreichischen Achtkupplern, den verschiebbaren Rädern längere Kuppelzapfen gegeben, sondern die Kuppelstangen mit einem in verticalem und horizontalem Sinne drehbaren Charniere versehen. Der Exhaustor ist mit veränderlicher Oeffnung, die Steuerung mit Stephenson'scher Coulissee construirt. Leer wiegt die Locomotive 47.4, im Dienste 53 Tons. Die Arbeit ist in allen Theilen vorzüglich, das Ganze mit einem Uebermaass von Luxus ausgeführt. Die für die österreichische Südbahn von G. Sigl erbaute Semmering-Locomotive mit 8 gekuppelten Rädern zeichnet sich durch gute Verhältnisse, grosse directe Heizfläche und geringen Radstand ganz besonders aus. Der Rad-Durchmesser beträgt 1.106^m, der Radstand 3.56^m. Die letzte Achse ist in den Lagern verschiebbar, so dass sich die feste Radbasis auf 2.41 reducirt. Diese Maschine hat Innenrahmen, Aussensteuerung nach Stephenson, Belpaire'sche Feuerbüchse und doppelte Führung der Kolbenstange. Im dienstfähigen Zustande wiegt die Maschine 51 Tons.

Dieselbe Fabrik hatte einen zweiten, für die Gebirgsstrecken der ungarischen Staatsbahn bestimmten, Achtkuppler ausgestellt. Die Gebirgs-Maschine „Kaiser Franz Josef“ von Haswell gebaut, war schon seit dem Jahre 1870 auf der österreichischen Staatsbahn im Betrieb, und ist ganz aus österreichischem Material hergestellt. Diese Type ist bereits in zahlreichen Exemplaren ausgeführt worden.

Die Maschinenfabrik in Chemnitz (vormals Hartmann) hatte den für die Kaiserin Elisabeth-Bahn bestimmten Achtkuppler „Tauern“ ausgestellt. Die Innenrahmen sind von vorn bis zur Feuerkiste doppelt, von da an einfach und nach Aussen gekröpft, um für eine breite Feuerkiste Raum zu gewinnen. Wie bei allen ausgestellten Achtkupplern ist auch hier die dritte Achse als Trieb-Achse gewählt. Der Exhaustor ist veränderlich,

der Schornstein ist mit dem Klein'schen Funkenfänger versehen. Die Locomotive wiegt im Dienst 42.2 Tons.

Von den Güterzug-Locomotiven mit sechs gekuppelten Rädern zeichnet sich „Stainz“ von Haswell durch originelle, von den gewohnten Normen abweichende Constructionen aus. Die Führung der Achslager ist nach Haswell's Patent. Die Feuerkiste liegt nicht wie gewöhnlich zwischen, sondern über den Rahmen, wodurch allerdings der Schwerpunct des Systems höher gelegt und die Stabilität vermindert wird, was indessen für Maschinen geringer Fahrgeschwindigkeit weniger von Belang ist. Diese Anordnung hat den Zweck, für Braunkohlen-Feuerung eine grössere Rostfläche als gewöhnlich zu erhalten. Die Feuerkiste ist durch Wellbleche aus Kupfer gebildet. Am Lang-Kessel ist ein Schlammkasten mit Ventil angebracht.

Sigl hatte nebst der Maschine „Hall“, die nach den Normalien der ungarischen Regierung gebaut ist, einen zweiten, für die Kaiser Ferdinand-Nordbahn bestimmten Sechskuppler ausgestellt. Bei diesem Letzteren besteht der Kessel aus Bessemer-Stahl.

Wöhlert in Berlin und Henschel in Kassel waren durch zwei sehr gut ausgeführte Lastmaschinen mit 6 gekuppelten Rädern vertreten. Die Sechskuppler-Tenderlocomotive von Krauss in München, für die Kronprinz Rudolf-Bahn gebaut, hat, wie alle Krauss'schen Tender-Locomotiven, die Eigenthümlichkeit, dass die Rahmen zugleich als Seitenwände für den Wasserbehälter dienen. Diese Maschine ist mit einer Heberlein'schen Bremse versehen.

Maffei in München hatte eine Last-Maschine von einfacher, solider Construction, mit sehr guten Verhältnissen und vorzüglicher Ausführung ausgestellt. Die Steuerung mit Allan'scher Coulisse ist innenliegend; um den Hub der Schieberstange möglichst gering zu machen, ist ein Trick'scher Kanalschieber angewendet. Die Heberlein'sche Bremse wirkt mittelst Gussstahl-Backen auf die Hinter-Achse.

Die Sechskuppeler-Lastmaschine von Cockerill in Seraing ist von ausgezeichneter Construction und Ausführung.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch die Locomotiven von Claparède in St. Denis, die der russischen Maschinenbau-Gesellschaft in Petersburg und der Società nazionale in Neapel, sämmtlich mit sechs Kuppelrädern, angeführt. Die letztere liess in Construction und Arbeit viel zu wünschen übrig.

Die Vierkuppler-Maschinen normaler Spur waren durch die Tender-Locomotiven „Nord“ aus der ehemals Schwarzkopffschen Fabrik in Berlin, „Darmstadt“, aus der Maschinenfabrik in Darmstadt und durch eine sehr gut construirte Maschine von Krauss in München vertreten.

In letzter Reihe begegnen wir den Locomotiven für secundäre Bahnen.

„Orient“, von Haswell gebaut, hat 8 gekuppelte Räder und ist für eine Bahn mit 1^m Spurweite bestimmt. Achslager und Feuerkiste sind nach Haswell's System construiert. Der Kessel ist sehr hoch gelagert, was, besonders bei Schmalspur-Maschinen, wegen der Verminderung der Stabilität von Nachtheil ist. Diese Locomotive wiegt im dienstfähigen Zustande nur 20 Tons, so dass die geringe Achsbelastung von 5 Tons einen leichten Bahn-Oberbau gestattet.

Die kleine Tender-Locomotive „Hungaria“ im Banater Eisenwerke Reschitza, nach dem System Haswell ausgeführt, hat manche Eigenthümlichkeit mit der oben erwähnten „Stainz“ gemein und ist für eine Eisenwerks-Bahn mit 0.948^m Spurweite bestimmt. Der Wasserkasten bildet einen umgekehrten Sattel, liegt zur Seite und unterhalb des Kessels und fasst 0.9^{cbm}. Die Maschine ist mit Centralbuffern versehen und wiegt 11.5 Tons.

Krauss in München und die Maschinenfabrik in Carlsruhe hatten zwei kleine Kohlenwerks-Locomotiven von 0.75^m Spurweite ausgestellt.

Die normalspurige Tender-Locomotive aus der Maschinenfabrik zu Zorge am Harz, für den Verkehr in Eisenwerken bestimmt, ist mit schiefliegenden Cylindern und verticalem Kessel versehen. Das Gewicht wird auf 8.7 Tons, die Stärke auf 23 Pferdekräfte angegeben. Eine ähnliche kleine Tender-Locomotive hatte Cockerill ausgestellt.

Die beiden englischen Schmalspur-Locomotiven boten nichts besonders Bemerkenswerthes. Die Eine derselben, von Fox & Walker in Bristol, für die Ebensee-Ischl-Bahn, mit 1.066^m Spurweite gebaut, hat 2 Kuppel- und eine Lauf-Achse, es findet mithin bei dieser Anordnung die volle Ausnützung des Adhäsions-Gewichtes nicht statt.

Ueberschaut man nach dem zurückgelegten Weg nochmals das Ganze des ausgestellten Locomotiv-Parkes, so gibt sich als unmittelbarste Wirkung der überwältigende Eindruck seiner äusseren Erscheinung kund. Aber mehr als die Wirkung, welche Zahl und Dimension, die blanken Metallmassen und das Durcheinandergreifen all der glänzenden Stahlglieder hervorbringen, ist die tausendfach combinirte Ideenverbindung, das geistige Gefüge der einzelnen Organe sowohl, als der Gesamt-Organismen, und am höchsten stellen wir die Erfolge, welche mit der heutigen Locomotive in der physischen und moralischen Welt geschaffen werden. Die materiellen Erfolge sind Jedem klar, der einen Einblick in das heutige Eisenbahnwesen gewonnen, und die moralischen hat Buckle in das schneidende Wort gefasst: „Der Dampfwagen hat zur Vereinigung der Menschen mehr beigetragen, als alle Philosophen, Dichter und Propheten vor ihm seit Beginn der Welt“.

Zur Vervollständigung unseres Berichtes beabsichtigten wir in einem zweiten Abschnitte noch die Personen- und Güter-Waggons zu behandeln, bedauern jedoch mit Rücksicht auf den uns kurz zugemessenen Raum hierauf verzichten zu müssen*).

Carl Willy.

*) Die Raumbemessung wird durch die Höhe des von der kustenländ. Ausstellungs-Commission bewilligten Budgets bedingt, welches (mit Rücksicht auf anderweitige Ausgaben) selbstverständlich eine gewisse Grenze nicht übersteigen durfte.

Die Red.

4. Materiale und Verfahrungsweisen für Erd-Arbeiten, Strassen und Eisenbahnen.

A. Erd-Arbeiten.

Bagger-Maschinen. Von diesen Apparaten, deren hervorragende Anwendung zur Bewältigung grosser Aushubmassen bei Kanälen, Flüssen und Häfen bekannt ist, heben wir als bemerkenswerthe Specimina die von A. Castor und Ritter v. Mauser in Zeichnungen und Modellen ausgestellten Constructionen hervor. Die erste ist den bei den Donauregulierungs-Arbeiten in Wien verwendeten Typen entnommen, reicht auf die Tiefe von 7^m und hat eine mittlere Stärke von 25 Pfdkft. *) Von nahezu doppelter Stärke ist Mauser's Maschine, deren System nachstehende Vortheile bietet, als: Bewegung der doppelwirkenden

*) Als besonders interessant und lehrreich für den Fachmann ist das von A. Castor ausgestellt gewesene Album zu bezeichnen, welches nebst einer Sammlung von Dampf-Apparaten für Schiffahrts- und Eisenbahn-Arbeiten noch die von der Donauregulierungs-Unternehmung A. Castor, A. Couvreur und H. Hersent in Wien verwendeten Maschinen in Zeichnungen und Photographien vorführt.

Ebenso machen wir auf das vom rein technischen Standpunkte behandelte Werk: „Percement de l'Isthme de Suez par L. Monteil, publié dans la Direction de A. Cassagner“, von dem der erste Band ausgestellt war, aufmerksam. Ausführliche Detail-Zeichnungen aller in Verwendung gestandenen

Kettenwinden mit Hilfe der durch die gleiche Dampfmaschine bewegten Transmissionen, Gleichmässigkeit der Bewegungen innerhalb gegebener Grenzen, wodurch das Terrain nicht nur auf das Genaueste geebnet, sondern auch ein beliebiges Profil hergestellt werden kann. Die tägliche Leistung erreicht bei günstigem Terrain bis 1500 Cub.-M.

Excavateur. Auch hier begegnen wir den zwei obgenannten Ausstellern. Der von Castor vorgeführte Excavateur ist eine Art Bagger-Maschine, welche auf einem Wagengestelle mit Geleisen ruht und deren Leiter sammt einer an dem unteren Ende befindlichen Trommel zur Stütze und Führung der Kette ohne Ende dient. Der durch ein Modell versinnlichte Excavateur von Mauser ist sowohl für trockenes als auch unter Wasser befindliches Terrain bestimmt und zeichnet sich durch glückliche Combination der Constructions-Elemente, so wie durch die besondere Leichtigkeit aus, mit welcher der ganze Apparat behufs Uebertragung an eine andere Stelle zerlegt werden kann.

Erd-Transportmittel. Das im Wasser oder im Trockenem gebaggerte Material verlangt nach dem Ort der Verwendung transportirt zu werden. Bei der Verwendung im Wasser und bei entsprechenden Tiefen ist der einfachste hiezu dienende Apparat das nach Unten sich öffnende Klappschiff. Etwas Anderes ist es, wenn das Material zu Herstellungen von Dämmen und Anschüttungen über Wasser (oft in grösseren Entfernungen) verwendet werden soll. Die uns nach dieser Richtung auf der Ausstellung vorgeführten Transportmittel sind directer und indirecter Natur. Von der ersten Art führt uns die Donauregulirungs-Unternehmung zwei verschiedene Muster vor: die Tragrinne und das Hubrad. Die erste besteht aus einem circa 14^m langen Balken, über welchen eine aus zusammenstossenden stählernen Blechtafeln (in Rinnenform) gebildete Kette ohne Ende läuft. Diese Kette nimmt das Bagger-Material aus den Kübeln zur directen Förderung in die Rollwagen auf und wird durch eine Dampfmaschine von

Bagger-Maschinen und sonstigen Behelfe, deren Anschaffungskosten, Leistungsfähigkeit etc. verleihen dem Werke einen hervorragenden Platz in der technischen Literatur der Neuzeit.

6 Pfdkft. in Bewegung gesetzt. Das Hubrad nimmt das Material von der Bagger-Maschine in die auf seiner Peripherie sitzenden Kübel auf und fördert es mittelst einer Rinne in die Rollwägen. Das eine wie das andere der genannten Transportmittel lässt sich jedoch nur auf kurze Distanzen zwischen Rollbahn und Bagger-Maschine verwenden*) und erfordert überdies (namentlich die Tragrinne) häufigere Reparaturen.

Eine neue Vorrichtung stellte Mauser unter dem Namen „Dampf-Elevator“ in der Form eines eisernen (durch Dampf getriebenen) Krahnens aus, welcher vorzugsweise beim Heben gebaggerter Materiale auf hohe Ufer und zur Herstellung hoher Dämme zu dienen bestimmt ist**).

Als indirectes Förderungsmittel fanden wir von der Donau-regulirungs-Unternehmung exponirt ein Gerüst mit fixer Bagger-Maschine, deren Körbe (auf der Kette der geneigten Bagger-Leiter) das Material aus dem untergestellten Materialschiffe heben und in die Lowry entleeren.

Bei der Donau-Regulirung in Pest hat man eine ähnliche, jedoch verbesserte Vorrichtung in Anwendung gebracht. Dieselbe ist auf 2 Pontons schwimmend und wird beim Entleeren der Kübel mit einer Pump-Vorrichtung ein kräftiger Wasserstrahl (zur leichteren Förderung des Schotter-Materiales) in die Rinne geleitet und gleichzeitig das Materialschiff mit dem successiven Entleeren von der Maschine angeschoben***).

*) In den Niederlanden wird der Transport bis auf 250^m Distance direct durch ein schwimmendes Rohr besorgt. Eine Circular-Pumpe mengt das gebaggerte Material mit Wasser zu einem Brei und treibt es in diesem Zustande durch das aus Holz und Lederschlauch-Stücken zusammengesetzte Rohr bis zur Ausladestelle. Allerdings ist das Transportmittel nur bei im Wasser löslichen Material anwendbar und kann demnach nur in speciellen Fällen praktisch verwendet werden.

**) Ausführlicheres über die von Hrn. Oberbaurath Ritter von Mauser ausgestellten Modelle der bis nach genannten Apparate findet der Fachmann in dem von der k. k. Seebehörde herausgegebenen Special-Kataloge der im Pavillon der österr. Handels-Marine ausgestellten Gegenstände.

***) Vom ökonomischen Standpunkte betrachtet, sowie in eventueller Berücksichtigung localer Verhältnisse müssen wir gestehen, dass, so sinnreich und praktisch auch die vorgeführten Ausstellungs-Objecte, namentlich die

Die bei grossen Erdarbeiten zur allgemeinen Verwendung kommenden Transportmittel sind Rollwägen mit Kipp-Vorrichtungen. Von diesen finden wir im Pavillon der Oesterreichischen Nordwest-Bahn ein Muster exponirt, dessen Bauart wohl nichts Neues aufweist, jedoch sich durch solide Construction und billige Herstellung (fl. 88) auszeichnet.

Beachtenswerth ist der als neue Erfindung vom Baumeister Stöckl aus Breslau ausgestellte Kippwagen auf Einer Schiene. Derselbe besteht aus 2 Kästen (mit einem Fassungsraume von 1 Cub.-M.), welche nebeneinander gestellt an zwei Querträger frei aufgehängt sind, so dass sie ein Ausleeren um eine drehbare Achse gestatten. Die Querträger ruhen auf einem Langbaum, welcher selbst von zwei mit doppeltem Spurkranz versehenen Rädern (1.20^m Achsen-Entfernung) getragen wird. Die Laufbahn für die Räder bildet eine an den Stössen auf Holzständern ruhende Schiene. Die einfache Construction des Wagens, sowie die leichte Verstellbarkeit der Schiene und in Folge dessen Ersparniss an Kraft und Zeit gestatten eine sehr ökonomische Arbeit besonders in sehr coupirten Bodenverhältnissen beim Material-Transport jeder Gattung. Für grössere Arbeiten, namentlich grösseren Erd-Transporten könnten mehrere Wägen gekuppelt zu ganzen Zügen zusammengestellt werden.

Nicht uninteressant war eine Sammlung von Transportmitteln, ausgestellt von Jakobson in Makow (Galizien); dieselbe bestand aus deutschen, italienischen, belgischen Schiebtruhen und zweirädrigen Karren in Naturgrösse (13 Stück im Ganzen). Diese Werkzeuge, obzwar nichts Neues enthaltend, verdienen deshalb bemerkt zu werden, weil selbe äusserst solid aus vorzüglichem Buchenholz construirt sind. Jedoch sind die Werkzeuge noch mancher Verbesserungen fähig. So wären namentlich (mit Rücksicht auf den gewöhnlich holprigen Boden) die Dimensionen

Transportmittel, sein mögen, doch noch wesentliche Verbesserungen, Vereinfacherungen erfolgen müssen, wozu die zunehmende Entwicklung der Bagger-Arbeiten auf dem Gebiete der Kanalbauten, Fluss- und Strom-Regulirungen, Erbauung neuer Häfen etc. vielfach anregende Veranlassung geben werden.

der Räder genau zu ermitteln und ebenso die Stellung des Laderaumes zur Rad-Achse auf das Genaueste zu bestimmen.

B. Strassen und Eisenbahnen.

Nachdem das im Vorhergehenden Gesagte grösstentheils seine Anwendung auch für Strassen und Eisenbahnen findet, so haben wir in dem vorliegenden Abschnitte nur noch der Dampfwalze, als des für die Comprimirung des Strassenkörpers dienenden Apparates und der verschiedenen Bahn-Systeme, als: Schmalspur-, transportable, Seil- und Kettentransport-Bahn zu gedenken.

Dampf-Strassenwalze. Unter den verschiedenen Ausstellungs-Objecten dieser Gattung erregte die von Aveling & Porters (Rochester & London) producirte Patent-Walze, ihrer mannigfachen Vorzüge wegen, verdientes Aufsehen*).

Schmalspur-Bahnen. Als beachtenswerthe Anlage einer Schmalbahn zum Material-Transport kann die von der k. k. priv. Staatsbahn ausgestellte bezeichnet werden. Fahr-Betriebsmittel und Oberbau waren in Naturgrösse vorhanden und die Anlage durch Pläne und anderweitige Documente dargestellt**).

*) Die Maschine ruht auf 4 walzenförmigen Rädern von ungleicher Breite, wovon die beiden Triebräder von grösserer Breite die Seitenwalzen bilden, während der lichte Raum zwischen denselben durch ein Paar Steuerwalzen gedeckt wird. Diese letztern sind leicht conisch geformt, so zwar, dass sie auf der Grundlinie dicht zusammenlaufen, während oberhalb der Achse der Raum zur Aufnahme des Schaftes frei bleibt, welcher dieses Walzenpaar mit der Maschine verbindet und gleichzeitig das vordere Ende des Kessels trägt; durch diese Anordnung ist die Construction bei Weitem einfacher als bei anderen Apparaten dieser Art und in Folge dessen das Wenden und Umkehren sehr erleichtert. Die Walze hat eine Maschine von 4 Pfdkft., bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von $1\frac{1}{2}$ bis 8 englischen Meilen per Stunde, hat 8 Tonnen Gewicht und kostet circa 4300 fl. Die täglichen Auslagen betragen $7\frac{1}{2}$ — $12\frac{1}{2}$ fl.

***) Die 1870 vollendete Bahn hat mit Inbegriff von 6 kurzen Flügelbahnen eine Gesamtlänge von 16.594 Kilom. Ihre Aufgabe besteht in dem Transport von Steinkohlen, Cocks und Steinen zu den Hüttenwerken in Resicza.

Transportable Bahnen. Hier ist das neue patentirte System von Corbin zu erwähnen, welches in Naturgrösse in einer Länge von circa 50^m sammt 10 dazu gehörigen Wagen ausgestellt war. Die Bahn besteht aus 5^m langen, mit Band-Eisen beschlagenen Holzleitern, welche am Stosse mit einem Paar Eisenblech-Bügel versehen und mit einem einfachen Bolzen verbunden sind. (Spurweite 0.47^m und Gewicht der Schiene pr. lauf. Meter 5.2 Kilog.) Das Fixiren der Curven, welche bis auf 8^m Radius gehen können, geschieht mittelst eines an die Sprossen der Leiter befestigten Eisenbandes. Die Wagen selbst sind rollende Plattformen, welche je nach dem zu verfrachtenden Materiale Kisten oder Körbe aufnehmen. (Gewicht eines 4räd. = 34 und eines 2räd. Wagens = 27.5 Kilogr.) Charakteristisch ist bei diesem Systeme, dass die vorderste Plattform der Wagen auf 4, alle übrigen nur auf 2 Rädern ruhen.

Vorausgesetzt, dass die Dimensionen von Bahn und Wagen der Natur der zu effectuierenden Leistung angepasst werden, kann dieses System unter Umständen bei industriellen und landwirthschaftlichen Etablissements eine vortheilhafte Verwendung finden.

Seil-Bahnen. Während das Hanf-Seil für Förderungszwecke beim Bergwesen schon in früheren Zeiten Verwendung gefunden hat, so datirt die Benützung des Draht-Seiles in grösserem Maassstabe doch nur von dem letzten Decennium. Die Ausstellung führt uns mehrere interessante Beispiele vor: so die

Die Herstellung der Bahn geschah auf einer gewöhnlichen, der Staatsbahn gehörigen Fahrstrasse und erheischte nur geringfügige Erd-Arbeiten, so dass die Baukosten 7085 fl. pr. Kilom. nicht überstiegen. Die Neigungsverhältnisse der Bahn variiren zwischen 12.4—48.4^m per Mille und die Radien der Curven von 28.4—180^m. Spurweite = 0.95^m, die Vignol-Schienen haben eine Länge von 7^m und wiegen 17 Kilog. per Curr.-Met. Die eichenen Schwellen sind 1.1^m lang, 0.11^m hoch und 0.14^m breit. Auf dieser Bahn können 11 leere Wagen mit einer Bruttolast von 18.950 Kilog. auf der Steigung von 48.4^m pr. Mille und einem Radius von 28.4^m mit der Geschwindigkeit von 8.57 Kilom. per Stunde durch eine Locomotive befördert werden. Die Bahnverfrachtung stellt sich circa 40% billiger als die Landfracht. Dieses Beispiel beweist, dass mit verhältnissmässig geringen Baukosten gewöhnliche Fahrstrassen zu Schmalbahnen mit wesentlichem Vortheil verwendet werden können, und sollte demnach auf manchen Strassen in Oesterreich Nachahmung finden.

2100^m lange Seilriese-Anlage im Canton Walden in der Schweiz (zur Ausbeute eines 1300^m über dem Meere liegenden Waldes, mit einer Ausdehnung von 110 Hectaren), so als Uebertragungsmittel der Wasserkraft zur Betreibung verschiedener industrieller Etablissements in Schaffhausen, Freiburg und Belgard (die transmissionirte Nutzkraft wird nach vollendeter Ausführung die erhebliche Summe von nahezu 14.000 Pfdkft. repräsentiren), so als Zug- und Leit-Seil für das Traject*) über den Rhein bei Rheinhausen zur Ueberführung der Ponte; so endlich als Vermittlung des Verkehres bei Bergbahnen.

In neuester Zeit ist das Bedürfniss zu Tage getreten, dem grossen Publicum Berge und Berg-Plateaus durch Bahnen zugänglich zu machen, welche nach dem Zahnrad- und Seil-System angelegt werden. In der österreichischen Abtheilung war ein Modell (nebst Plänen) der Drahtseil-Bahn auf dem Kahlenberge bei Wien und ein solches der Drahtseil-Bahn in Ofen ausgestellt. Die beiden Systeme bestehen im Allgemeinen darin, dass mittelst eines durch eine stabile Dampfmaschine in Bewegung gesetzten Seiles ein Personenwagen hinauf und ein zweiter hinab befördert wird**).

*) Das Fluss-Traject ist bekanntlich ein vorzügliches Mittel, um die an den Ufern eines Stromes auslaufenden Schienenstränge mit einander zu verbinden und so nicht nur die kostspieligen Brücken-Anlagen zu ersparen, sondern auch durch die rasche Verbindung der beiden Ufer die Eröffnung der Bahnstrecken nicht zu verzögern. Wir begrüßten auch in der Ausstellung von Oesterreich-Ungarn ein solches Traject, welches von der Alfold-Bahn (Bau-Director Julius Herz) nach dem System des preuss. Oberbau-Rathes Hartwich über den Donaustrom bei Gombos ausgeführt worden ist und bereits seit Mai 1871 anstandslos functionirt. Die Red.

**) Die Bahn am Kahlenberge ist zweigeleisig, hat eine Länge von 797^m, im Mittel eine Steigung von 34% oder eine Neigung von 19° zum Horizont. Der Oberbau besteht aus Quer- und Lang-Schwellen, auf welchen die Schienen liegen, und zwei mittleren Langbalken zur Aufnahme hölzerner Rollen, über welche das Draht-Seil läuft. Die Spurweite beträgt 1.9^m, die Entfernung zwischen den beiden Geleisen 2.5^m. Eine Stations-Anlage ist auf dem unteren und oberen Ende der Bahn errichtet. Die Maschine, welche die Förderung vermittelt, befindet sich auf der oberen Station. Jeder Wagen hängt an einem eigenen mit dem andern nicht in Verbindung stehenden Draht-Seile, dessen oberes Ende am Umfange der Trommel derart befestigt

Kettentransport-Bahn. Hier ist das System zu erwähnen, welches in der belgischen Abtheilung in Modellen exponirt war und eine ganz neue Förderungs-Anlage mittelst hängender Kette auf einer der Steinkohlen-Gesellschaft in Micheroux bei Lüttich gehörigen Bahn darstellt. Es handelt sich hiebei um den in 8 Stunden zu bewerkstellenden Transport von 1000 Tonnen Kohlen auf einer Strecke von 3200^m, welche sich in einem Tunnel befindet und Krümmungen von 4, 5 und 7 Grad hat*).

Jos. Hainisch.

ist, dass bei deren Umdrehung ein Wagen aufgezogen und der andere hinabgelassen wird.

Das Wichtigste, nämlich die Sicherheits-Vorrichtung gegen ein Hinabgleiten des Wagens beim allfälligen Reißen des Zug-Seiles, besteht in einem zweiten Seile, dessen Enden an beiden Waggons befestigt sind und das über eine unter dem Fussboden der oberen Station angebrachten horizontalen Trommel von dem der Geleise-Distanz entsprechenden Diameter von 6^m geht, das beim gewöhnlichen Gange todt mitläuft. Dadurch wird erzielt, dass im Momente der Gefahr beide Waggons aneinander hängen und sich so selbst theilweise oder ganz ausbalanciren. Ueberdies kann durch eine Dampf-Bremse das Fang-Seil auf der horizontalen Rolle gebremst werden, um beide zur Bewegung mit beliebig gemässigter Geschwindigkeit oder ganz zum Stillstande zu bringen.

Die Ofener Seil-Bahn, in geringeren Dimensionen ausgeführt, ist zweigeleisig. hat circa eine Länge von 100^m und eine Neigung von 30° zum Horizonte, bildet in der horizontalen und verticalen Projection eine vollkommene gerade Linie (ein Vorzug vor der Kahlenberger-Bahn). Die Aufzug-Maschine befindet sich auf der unteren Station, die Sicherheits-Vorrichtung ist wesentlich verschieden von jener der Kahlenberg-Bahn und ist unter dem Wagengestelle so angebracht, dass beim Reißen des Seiles sich der Waggon zwischen den, beiden längs der Geleise eingemauerten, Langbäumen festklemmt.

*) Die Bahn hat zwei Geleise, von denen das eine Geleise für beladene, das andere für leere Wagen dient. Die Kette geht am Ende des Tunnels um ein horizontales fixes Scheiben-System, ist über der Mitte der beiden Geleise aufgehängt und läuft zwischen horizontalen, auf Holzgestellen befestigten, Rollen bis zu den zwei mit Hohlkehlen versehenen Trommeln, welche mittelst Zahnrad-Uebersetzung von Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden. Die Kette nimmt die auf den Geleisen stehenden Waggons in Folge Berührung der in der Mitte gezahnten Wagenwände mit und gibt sie am Anfang und Ende der Bahn wieder ab, worauf das Ein- und Ausladen stattfinden kann.

5. Wasserbau (exclus. Seebau *).

Das Gebiet des Wasserbaues auf dem Binnenlande umfasst ausser den Wasserversorgungen und Kanalisierungen von Städten noch Anlagen für Bewässerung und Drainirung, Herstellung von Wasserstrassen durch Schiffbarmachung von Flüssen oder durch Grabung von Kanälen und endlich Sicherungs-Arbeiten in von Ueberschwemmungen bedrohten Gegenden.

Da die Systeme für Wasserversorgung und Reinigung der Städte an einem anderen Orte besprochen werden, so erübrigt es hier, nur derjenigen Ausstellungs-Objecte zu gedenken, welche sich auf Fluss-Regulirungen, Schiffahrts-Kanäle, sowie auf Bewässerungs- und Entwässerungs-Anlagen beziehen.

Da ist vor Allem in Oesterreich des in national-ökonomischer Beziehung so wichtigen Werkes der Donau-Regulirung bei Wien zu gedenken. Dieselbe besteht in der Ausführung zweier Durchstiche, in der Regulirung der oberhalb bei Nussdorf und unterhalb bis Kaiserebersdorf anschliessenden Stromstrecken in einer Länge von circa 15 Kilom. und endlich in der Herstellung von Landungs-Ufermauern und Hafen-Bassins. Der mehrfache Zweck dieser für die commerciellen Verhältnisse Wiens

*) Ueber „Seebau“ siehe den unter Marinewesen erschienenen Bericht „Land- und Wasserbauten für die Schifffahrt“.

höchst wichtigen Arbeit ist die Näherrückung des Stromes an die Stadt, sowie deren Sicherung vor Ueberschwemmungen, die Verbesserung des Stromes im Interesse der Schifffahrt und endlich die Abbauung zahlreicher Seitenarme, um das so gewonnene Land im Interesse der Cultur und für städtische Zwecke zu verwerthen. Das grossartige Werk ist auf 24,600.000 fl. veranschlagt*) und wird nach Vollendung der Arbeiten Landungs-Ufer in der Länge von 6.25 österr. Meilen, und Hafen-Bassins mit einem Flächenmaasse von 315 österr. Joch zur Verfügung der Schifffahrt stellen.

Von den zahlreichen mit der wichtigen Arbeit verbundenen Bau-Objecten stellte die Donau-Regulirungs-Commission**) merkwürdigerweise nur die Absperrvorrichtung für den Wiener Donau-Kanal aus, welche den Zweck hat, den Eisgang von demselben ferne zu halten und damit die beinahe jährlichen Ueberschwemmungen der tiefgelegenen Stadttheile zu verhüten. Die Vorrichtung besteht in einem gewöhnlichen, ganz aus Schmied-Eisen construirten Schwimthore, dessen Verhältnisse allerdings un-

*) So befriedigend auch diese im Centrum der Monarchie ausgeführte Regulirung unseres bedeutendsten Stromes sein mag, so vermisst man doch mit Befremden auf der Ausstellung anderwärtige Arbeiten, welche von der auch anderen Strömen und Flüssen Oesterreichs geschenkten Sorgfalt Zeugniß ablegen. Und welch reiches Feld der Ausbeute für commercielle und Schifffahrts-Interessen steht hier noch offen.

Die Red.

**) Es musste in der That befremden, dass die Donau-Regulirungs-Commission nicht Gelegenheit genommen hat, ein so grossartiges und durch Mannigfaltigkeit der Systeme, wie durch Verschiedenartigkeit der Objecte gleich ausgezeichnetes Werk, nicht als Ganzes in einer Collectiv-Ausstellung dem technischen Publicum vorzuführen. Während eine solche durch einheitliche Concentrirung und harmonische Gruppierung sämmtlicher auf die verschiedenen Herstellungen Bezug habenden Apparate und Systeme das riesige Unternehmen zur verdienten Geltung gebracht hätte, ging der Gesamteindruck der grossartigen Arbeit durch den Umstand verloren, dass die einzelnen Ausstellungs-Gegenstände, als: Brücken-Constructions, Fundirungs-Systeme, Bagger-Maschinen etc. in den verschiedenen Abtheilungen zerstreut waren, — ein Umstand, den wir im Interesse der österr. Ausstellung um so mehr bedauern, als die Wiener Donau-Regulirung in ihrer Gesamtheit vorgeführt, den weitaus interessantesten Gegenstand der 18. Gruppe gebildet hätte.

Die Red.

gewöhnliche sind (48.6^m lang, 5.69^m hoch und 9.48^m breit in der Mitte). Zur Placirung des Thores wurden zu beiden Seiten des 47.41^m breiten Kanales zwei solide Schleusen-Mauern in Caissons (besonders der grossen Länge und unregelmässigen Form wegen bemerkenswerth) fundirt.

Es möge hier noch die Erwähnung Platz finden, dass bei den von Bahnen und vom Aerar über die Donau erbauten Brücken das von der Bau-Unternehmung, Gebrüder Klein, A. Schmoll und E. Gärtner, für die österr.-ungar. Monarchie patentirte, pneumatische Verfahren zur Fundirung der Pfeiler ausschliesslich angewendet worden ist*).

*) Dieses System war durch ein sehr sorgfältig gearbeitetes Modell (1/8 Naturgrösse) versinnlicht. Dasselbe stellt einen Brückenbau vor, dessen Fundamente mittelst des pneumatischen Verfahrens ausgeführt werden. Der eine Strompfeiler in vollendetem Zustande mit gemauertem Aufbau aus Granit, der Eisen-Construction (Fachwerk) für eine eingeleisige Bahnbrücke von 80^m Spannweite und dem Gerüste zu deren Montirung. Der zweite Strompfeiler im Stadium der Fundirung mit dem zu dessen Bau dienenden Gerüste und dem ganz aus Eisen gebauten, die Basis des Pfeilers bildenden Caisson. Die Construction dieses Caissons mit der Luftschleuse und dem zweitheiligen Schachte für das Einsteigen der Mannschaft und für die Förderung des Materiales mittelst Bagger-Apparat, die zur Bewegung des ganzen Mechanismus dienende Locomobile, das auf einem Schiffe montirte Dampf-Gebläse zur Zuleitung der comprimirtten Luft u. s. w.; alle Details waren in der durch die Arbeit bedingten Zusammenstellung vorhanden und brachten die in einander greifenden Operationen zur klaren Vorstellung — Das der genannten Bau-Unternehmung eigenthümliche System der Luftschleuse besitzt den wichtigen Vortheil, eine continuirliche und automatische Förderung, so wie Entleerung des Aushub-Materiales zu gestatten, bei auf ein Minimum reducirten Luftverlusten; eine wesentliche Vervollkommnung der Apparate, durch welche die Bau-Ausführungen bedeutend schneller und billiger, wie bisher, hergestellt werden können. Ein Beispiel hiefür bietet die Donau-Brücke der österr. Nordwestbahn bei Wien, bei welcher die 19 sämmtlich pneumatisch fundirtten Pfeiler in 17 Monaten (vom Tage der Bau-Einleitung bis zur gänzlichen Aufmauerung unter die Eisen-Construction) vollendet wurden, trotz des durch Eisgang und Ueberschwemmung ausgezeichneten Winters von 1870-1871. Dieser Raschheit in der Förderung der übernommenen Arbeiten hat es die genannte Firma zu danken, dass sie bereits nicht weniger denn 9 Bahn- und Strassen-Brücken nach ihrem System fundirt hat, wovon 5 über die Donau, 2 über den Rhein und 2 über die Elbe.

Die Red.

Von Projecten für Kanalbauten in Oesterreich erwähnen wir das von der Oesterr. Anglo-Bank exponirte, für den Donau-Oder-Kanal und das von dem Fürsten zu Schwarzenberg ausgestellte, für die Herstellung eines Flöss-Kanales im Teufelsmauergraben nächst Hohenfürth (Böhmen).

Das erste Project von den Ingenieuren, den Herren Pontzen und Oelwein, mit wohldurchdachter Berücksichtigung einflussreicher Elemente und technischen Fortschrittes verfasst, soll Berlin und Wien mit dem Oriente durch eine ununterbrochene Schifffahrtsstrasse in Verbindung bringen, resp. mit Hilfe des von Deutschland auszuführenden Kanals, Berlin-Roztokow, das Schwarze Meer mit der Nord-See verbinden*).

Das zweite Project erregte in soweit das fachmännische Interesse im hohen Grade, als es eine bis noch nicht aufgetauchte Idee verwirklicht, welche darin besteht, steile Gebirgsschluchten zum Holzflößen zu benützen**).

*) Der Kanal wird haben eine Länge von circa 37 Meilen, eine Sohlenbreite von 12^m, im Wasserspiegel von 19.5^m und eine Tiefe von 2.5^m. Die Niveau-Differenz zwischen den beiden Verbindungspuncten der Oder und Donau einerseits und die Scheitelstrecke mit der Donau andererseits, erfordern die Anlage der Wasserstrasse in durch Schleusen getheilte Kanalstrecken. Wir können nur im Interesse unseres an Wasserstrassen so armen Oesterreichs wünschen, dass der Kanal baldigst zur Ausführung gelange, um auf der nächsten Ausstellung in Philadelphia als fait-accomplí begrüsst zu werden.

**) Die circa 1 Meile lange Fluss-Strecke hat ein Gefälle von 140^m und würde hier das Circuliren von Holzflößen, der mächtigen Felsblöcke wegen, sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht werden. Eine regelmässige Flussbettherstellung wäre kostspielig und bei dem geringen Wasserquantum an vielen Stellen kaum die erforderliche Wassertiefe zu erreichen gewesen. Es blieb somit als ein einziges Mittel nur die Erbauung eines eigenen Kanals übrig, welcher eine Sohlenbreite von 4.6^m und die erforderliche Wassertiefe von 0.62^m bis 0.82^m erhalten soll. Das bedeutende Gefälle von nahezu $\frac{1}{50}$, würde jedoch dem Wasser im Kanale eine solche Geschwindigkeit verleihen, dass das Holzflößen, namentlich Stammholz mit Gefahr und Beschädigungen verbunden wäre. Diesen Uebelstand beseitigt der Projectant dadurch, dass er die Länge des Kanals in 31^m lange Strecken mit dem relativen Gefälle von 3^m bis 5^m theilt und diese Strecken mittelst Ueberfällen von 0.4^m bis 0.6^m mit einander in Verbindung bringt. Die Kosten sind auf $\frac{1}{2}$ Million Gulden berechnet.

Italien. Hier exponirte das kön. Ministerium für öffentliche Bauten fleissig ausgearbeitete Flusskarten, zahlreiche Pläne und Modelle von Regulirungen, Schleusen-Anlagen, Wehren, sowie sinnreiche Absperrungen zum Behufe von Land-Meliorationen, industriellen Anlagen mit ausführlichen Relationen und Beschreibungen über die Arbeiten in den Flüssen Arno, Lambro, Po, Mincio, Tiber, Wildbach Quaderno und den Lagunen von Venedig.

Wir heben von diesen zahlreichen Arbeiten als besonders bemerkenswerth hervor die im Interesse der Cultur und der sanitären Verhältnisse höchst wichtige Entwässerung des See's di Fucino (Central-Apenninen bei Aquila) und die Trockenlegung der toscanischen Sümpfe an der Küste des Mittelmeeres. Die Ausführung der ersten Arbeit kostet über 30 Millionen Lire und gebührt dem Fürsten Alex. Torlonia der Ruhm, ohne Staats-hilfe ein Werk vollendet zu haben, bei welchem es sich um nichts weniger, als um die Entwässerung eines 22^m tiefen See's mit einer Oberfläche von circa 16.000 Hectaren handelte. Zur Ableitung des Wassers wurde ein 6 Kilom. langer unterirdischer Kanal von 5.76^m Breite und 4^m Höhe hergestellt, welcher auf mehr als die Hälfte mit Quadern in Cement-Mörtel gelegt worden ist. Der Boden des trockengelegten See's wird mittelst eines Systemes von kleinen Kanälen entwässert, zwischen welchen Wege und Fufssteige laufen*).

Die Entwässerung der toscanischen Sümpfe, vom Civil-Ingenieur Alfred Baccarini in zahlreichen Plänen und Beschreibungen ausgestellt, erfolgte mittelst nach dem Meere abfallender Kanäle, Erhöhung der tiefen Sumpfflächen durch Stauungen, Verhütung des Wasserzufflusses von den angrenzenden Höhen und Absperrung des Meerwassers**).

*) In dem Nachbarlande Krain haben wir den Zirknitzer See mit einer Ausdehnung von circa $\frac{1}{2}$ □Meile, dessen Zustand, wenn einer rationellen Entwässerung unterzogen, gewiss zu günstigen Resultaten führen würde.

***) An unseren Küsten längs der Adria gibt es Niederungen von bedeutender Ausdehnung, beispielsweise die von Monfalcone und der Narenta. Sie alle warten noch auf ihre Entwässerung, um im Interesse der Cultur verwendet zu werden.

Frankreich lässt seit jeher der Hebung der Binnenschifffahrt eine besondere Pflege angedeihen. Das für dieselbe adoptirte System besteht in der Anlage eines über das ganze Land verbreiteten Netzes von Kanälen und Flüssen, auf welchen man ohne Unterbrechung von einem Punkte zum andern gelangen kann. Von Paris, als dem natürlichen Centrum der Anlage ausgehend, führen die schiffbaren Linien nach dem Aermel-Kanal, der belgischen und Schweizer Grenze, dem Mittelmeere und dem Ocean, welche beide durch die von Bordeaux nach Cette führende Wasserstrasse mit einander verbunden sind. Diese Strecken sind sämmtlich auf der grossen, trefflich ausgeführten Karte der Communicationswege Frankreichs *) verzeichnet, welche den Mittelpunkt der höchst interessanten Collectiv-Ausstellung des Ministeriums für öffentliche Bauten bildet. Von der grossen Zahl dieser Wasserstrassen sind besonders 3 durch die Bedeutung der Arbeiten und Varietät der angewendeten Systeme ausgezeichnet.

Die erste führt im Kanal S. Louis eine ganze Reihe mannigfaltiger und wichtiger Bauten vor, welche zur Verbesserung der Rhone-Mündungen mit einem Kostenaufwande von 15½ Millionen Francs unternommen werden. Die zweite repräsentirt die auf die Eindämmung des Seine-Stromes in der für Seefahrzeuge zugänglichen Strecke zwischen Meilleraque und Villequier bezüg-

*) Diese Karte bildete den Mittelpunkt der höchst interessanten Collectiv-Ausstellung des französ. Bauten-Ministeriums, und fand einen vorzüglichen Commentar in dem gleichfalls ausgestellten Werke: „Étude historique et statistique sur les voies de communication de la France d'après les documents officiels par Mr. Felix Lucas, ing. des Ponts et Chaussées, attaché à l'administration centrale“. Das 281 Gross-Octavseiten umfassende Werk behandelt: „Strassen und Brücken, Eisenbahnen. Fluss- und Kanal-Schifffahrt, Seehäfen und Leuchthürme“ in 5 Capiteln, welche in besonderen Abschnitten die aus amtlichen Belegen geschöpften Hauptfacta nach geschichtlichen, technischen, wirthschaftlichen und finanziellen Momenten, sowie von dem Standpunkte der Verwaltung und des Verkehres behandeln, wobei das Jahr 1870 den chronologischen Abschluss der Studie bildet. — Wir wünschten einer nach dergleichen Grundsätzen verfassten Karte und Studie über die Communicationsmittel Oesterreich-Ungarns auf der nächsten Ausstellung zu begegnen, um eine auf Ziffern basirte Parallele zwischen den zwei Staaten ziehen zu können

lichen Arbeiten, welche in der Herstellung von ausgedehnten Steindämmen und bedeutenden Baggerungs-Arbeiten bestehen. Das dritte Beispiel führt die Gesammtheit der Arbeiten vor, welche zur Verbesserung der Schifffahrt auf den zwischen Paris und Auxerre befindlichen, von der oberen Seine und der Yonne gebildeten Strecke der grossen, ganz Frankreich durchschneidenden und den Aermel-Kanal mit dem Mittelmeere verbindenden Wasserstrasse ausgeführt werden. Wir beschränken uns auf die Nennung dieser 3 interessanten Wasserbauten und verweisen den Fachmann bezüglich der übrigen auf den schon an einer anderen Stelle erwähnten Special-Katalog: „Notices sur les dessins, modèles et ouvrages relatifs aux travaux des Ponts et Chaussées, et des mines réunis par les soins du ministère du travaux publics. Paris 1873“ *).

Deutschland legt den Schwerpunkt auf die Fluss-Schifffahrt und bringt namentlich das grossartige Werk der in den Jahren 1828 bis 1856 ausgeführten Rhein-Correction in zahlreichen Karten und mit allen Daten technischen und statistischen Inhaltes versehenen Albums zur verdienten Geltung.

In den Niederlanden heben wir die Eindämmung der Osterschelde als nennenswerth hervor. Der Schelde-Fluss theilt sich bekanntlich vor seiner Ausmündung in zwei breite Arme, die Wester- und die Osterschelde. Der zweite Arm wurde durch einen in bedeutenden Dimensionen auf schlammigem beweglichem Grunde ausgeführten Damm abgesperrt. Der Damm hat eine Länge von 4000^m, am tiefsten Punkte eine Sohlenbreite von 130^m

*) Der zur Erklärung der Ausstellung dienende Katalog umfasst 517 Gross-Octavseiten und bespricht jeden Gegenstand in einem besonderen Capitel. Präcision und Klarheit in Beschreibung des Gegenstandes, Berücksichtigung historischer, örtlicher und constructiver Momente, Hervorhebung des der Arbeit in Entwurf und Ausführung Eigenthümlichen, kritische Darstellung der Vor- und Nachteile der zur Anwendung gelangenden Systeme, endlich detaillirte Angaben über die Herstellungskosten bilden die Vorzüge der literarischen Arbeit und erheben dieselbe weit über das Niveau der gewöhnlichen Kataloge, ja sie machen aus ihr geradezu eine für den Fachmann unschätzbare Sammlung von den auf grossartige und schwierige Bauten Bezug habenden Daten.

Die Red.

und eine Höhe von 12^m. Die Herstellung des Dammes, namentlich bei grösserer Wassertiefe, geschah durch die Einbettung des Mittelkörpers mit sandigem Materiale zwischen zwei aus Senkstücken, Faschinen und Steinwürfen bestehenden Seitendämmen mit einer Sohlenbreite von 36^m und Krone von 10^m. Trotz der bedeutenden Sohlenbreite und der Anwendung von Faschinen erlitt der Damm während seiner Construction bedeutende Senkungen, Seitenausbauchungen und Verschiebungen.

Von den durch Modelle ausgestellten Schiffahrts-Schleusen sei hier eines Systems gedacht, welches das Oeffnen und Schliessen der Schleusenthore statt der gewöhnlichen hebelartigen Mechanismen durch den Druck des Wassers bewerkstelligt.

Jos. Hainisch.

6. Der vorherrschende Stil in der Architektur

und die

Entwässerung grosser Städte *).

Angeregt durch das mannigfache Interessante, welches die Ausstellung auf dem Gebiete der städtischen Bauhätigkeit geboten, glaube ich der von mir übernommenen Aufgabe, mit Rücksicht auf die Triester Verhältnisse, am wirksamsten zu entsprechen, wenn ich die für die Entwicklung einer Grossstadt so wichtigen Elemente, welche an der Spitze meines Berichtes zum Ausdruck gebracht sind, in Nachfolgendem einer kurzen Besprechung unterziehe.

A. Der vorherrschende Stil in der Architektur.

Die Ausstellung mit den vielen Zeichnungen und Modellen der von den concurrirenden Nationen ausgeführten Bauwerke einestheils und andernteils mit der namhaften Zahl der in der Prater-Au selbst errichteten Gebäude des Morgen- und Abendlandes bot eine nach jeder Beziehung hin interessante und seltene Gelegenheit zum Studium der auf dem Gebiete der Architektur in der jüngsten Zeit gemachten Fortschritte. Dieses Studium wird noch wesentlich erleichtert und illustriert durch den reichen

*) Frei übersetzt aus dem italienischen Original-Texte.

Kranz von Palästen, welche die, Wien mit den Vorstädten verbindende, Ringstrasse in seltener Weise zieren.

Halten wir eine Rundschau über diese, unsere Frage nach allen Richtungen hin beleuchtenden, Elemente, so gelangen wir zu dem Resultate, dass Europa, Dank der Configuration und der speciellen Verhältnisse der einzelnen Staaten, von jeher etwas Allgemeines in den am meisten bekannten und gepflegten Stil-Arten, als: dem antiken, dem christlichen, dem mittelalterlichen und dem modernen gezeigt hat, jedoch nicht ohne das Merkmal eines eigenthümlichen Gepräges, welches die verschiedenen Nationen den einzelnen Stilen verliehen haben.

Gegenwärtig jedoch — wo die erleichterten Communicationen und die vielseitigen Verbindungen der Staaten die Beziehungen unter einander noch inniger gestalten — beginnt auch dieses specielle Gepräge allmählig zu verschwinden und einem mehr nivellirenden Charakter zu weichen, so dass man im Allgemeinen behaupten kann, die in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts von dem einen Staate eingeschlagene Kunstrichtung auch in einem anderen wiederzufinden.

Das Studium und die Parallele der einzelnen Baustile führte zu der Ueberzeugung, dass alle architektonischen Systeme gut sind, und dass demjenigen der Vorzug zu geben sei, welches, von Fall zu Fall, dem Zwecke, dem Charakter und den Verhältnissen der Construction am besten entspreche. Die exceptionellen Zustände einiger Städte, wie Venedig, welche in früheren Zeiten beinahe gleichzeitig alle Stil-Arten behandelten, ohne eine eigene zu besitzen, unterstützte diese Ansicht, und es fehlte nicht die Zustimmung ausgezeichnete Gelehrten, welche dieser Theorie ihre Bestätigung ertheilten.

In der That. Auch in Wien beginnt man seit wenig Jahren Bauwerke jeden Stiles zu errichten, und begegnet man hier Façaden, welche byzantinischen, gothischen, maurischen, etruskischen und selbst egyptischen Motiven entnommen sind.

Heutigen Tages aber, soviel als in der Ausstellung und ausserhalb derselben zu sehen war, scheint im Allgemeinen die constructive Aesthetik einem besseren Ziele zugeführt zu werden.

Consultiren wir die durch Modelle und Zeichnungen versinnlichten Bauwerke aller Art, als: den Municipal-Palast von Philadelphia und den Dom von Washington, die prämiirten Projecte für den Wiederaufbau des Pariser Hôtel de Ville, die neuen Strassen-Anlagen von Buda-Pest, die Museen und die Börse von Wien, die Gallerie Victor Emanuel und den Central-Bahnhof in Mailand, die Börse von Brüssel, die Spaccassa von Bologna; prüfen wir ferner, aus dem Umkreise der Ausstellung heraustretend, die Bauten der österreichichischen Hauptstadt, als: die Schaffungen der Wiener Bau-Gesellschaft, das Grand Hôtel, das Palais Wertheim, den Heinrichs-Hof, die Paläste am Kolowrat-, Opern- und Park-Ring, das Palais des Erzherzogs Wilhelm und des Grafen Larisch, den Cur-Salon, das Stadt-Theater, sowie das Palais der Weltausstellung selbst, die Pavillons für die Jury und für den Kaiser, das Gebäude für die schönen Künste; so lässt uns der ganze Complex dieser interessanten Bauwerke keinen Zweifel mehr darüber, dass die Frage des für die modernen Gebäude vorherrschenden Stiles gelöst sei, d. h. dass derselbe den Anforderungen der Materialien Rechnung tragend, sowie die Erfordernisse der constructiven Elemente berücksichtigend, aus der Renaissance abgeleitet worden ist.

Dieses Resultat, welches ich glaube bei der Wiener Weltausstellung constatiren zu können, verdanken wir ausser den pecuniären Verhältnissen noch den Einflüssen der Presse und der Mithilfe der Gewerbe und Künste, sowie den erleichterten Communicationen und den vorausgegangenen Ausstellungen. Es gehört nicht viel dazu, um aus dem Ganzen der modernen Architektur die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die heutige Tendenz dahin gerichtet ist, einen rationellen, selbstständigen und möglichst reinen Stil zu schaffen, ohne jedoch die freiheitliche Bewegung in Ausschreitungen ausarten zu lassen, wie dieses leider die französischen Verirrungen der verflossenen zwei Jahrhunderte gezeigt haben.

Schenken wir zum Schlusse unserer gedrängten Abhandlung noch der in Oesterreich verfolgten Baurichtung unsere Aufmerksamkeit, so können wir mit Befriedigung constatiren, dass

der gute Geschmack, welcher nach dem Verfall der Renaissance zu sinken begann, sich wieder hebt und besonders in der Residenz einen merklichen Fortschritt documentirt. Die hier ausgeführten Bauten entsprechen den Forderungen der Aesthetik einestheils und bringen andernteils das zur Construction verwendete Material zur ungefälschten Geltung. Die Ornamentik endlich dient zum Schmucke des architektonischen Gebildes, ohne diesem den Charakter der Festigkeit irgendwie zu rauben.

Möchten diese wenigen Andeutungen allgemeiner Natur genügen, um die lernbegierigen Kunstjünger zur Erkenntniss des wahrhaft Schönen in der Architektur anzueifern, und möchten sie zur principiellen Vereinigung derjenigen führen, welchen es voriges Jahr gegönnt war, die Hauptstadt behufs Studiums über den gegenwärtigen Fortschritt der Baukunst zu besuchen.

B. Die Entwässerung grosser Städte.

Bei dem wiederholten Auftreten verschiedener Epidemien in mehreren Städten Europas richteten die Vorstände der öffentlichen Gesundheitspflege und die Sanitäts-Commissionen ihr Haupt-Augenmerk auf die Beschaffenheit des Untergrundes und constatirten bei den einschlägigen Studien wesentliche Uebelstände in den zur Entfernung des Wassers und des Unrathes dienenden Systemen. Die aus einem bevölkerten Centrum zu entfernenden Stoffe sind verschiedene, als: Strassenkehricht, Regenwasser, Küchenabfälle, Excremente, sowie schmutzige Wasser der Fabriken und Stallungen. Von diesen Stoffen würde, strenge genommen, jedes eine besondere Vorkehrung zu seiner Entfernung erheischen.

Mit Uebergang des ersteren, welches nur mittelst Wagen beseitigt werden kann, wende ich mich zu den übrigen und constatire vor Allem deren quantitatives Verhältniss, mich hiebei auf die, in Dr. Vogt's Städtereinigung (Bern 1873) niedergelegten, Daten basirend*). Nach diesen beträgt die auf einer Fläche von

*) Zu der Brochure „Ueber Städtereinigung und ein neues System ventilirter Latrinfässer nebst einem neuen Ventilationshut von Dr. Med.

150.000 Quadrat-Meter, während 1 Stunde (eine Wasserhöhe von 60^{mm} vorausgesetzt) gefallene Regenmenge 6300^{cbm} Wasser, wobei auf die vom Erdboden absorbirte Menge Rücksicht genommen wird. Bei der Annahme, dass diese Fläche eine Bevölkerung von 2000 Bewohnern enthalte, betragen die Fabriks- und Nutzwässer 30^{cbm} , die Excremente jedoch nur 0.09^{cbm} per Stunde. Diese Stoffe aus dem Weichbilde der bewohnten Stätte zu entfernen, ist die Aufgabe der verschiedenen Kanalisirungs-Systeme, welche hiefür in Anwendung gekommen sind. Wir werden dieselben auf Grund des in der Ausstellung vorhanden gewesenen Materiales in Nachstehendem beschreiben.

Das seit jeher übliche System, alle Abfallstoffe und Niederschläge in Kanälen von grossem Querschnitte abzuleiten, wurde bald als unvollkommen erkannt, weil die während der trockenen Jahreszeit sich ansammelnden Fäcalien in den Boden dringen und den früher gesunden Untergrund inficiren; — ein empfindlicher Uebelstand, da es keine Mittel gibt, die durch die Poren des Erdreiches und in Folge der Oscillationen im Luftdrucke aufsteigenden Gase gesundheitsschädlicher Natur zurückzuhalten. Dieses System glaubte man durch die Einschaltung von Senkgruben, welche in jedem Hause sich befinden und in die öffentlichen Kanäle münden, zu verbessern. Auch diese Verbesserung erweist sich als unzureichend, indem es nicht möglich ist, alle Excremente in den Senkgruben zurückzuhalten und sowohl deren Infiltrationen in den Boden, als auch deren Exhalationen in die Hofräume zu verhindern.

Die Engländer vervollkommneten das alte Kanalisirungs-System dadurch, dass sie Profil und Gefälle der Kanäle den Bedürfnissen anpassen, das Mauerwerk in möglichst vollkommener Weise herstellen und endlich durch einen Ueberschuss von flies-

Adolf Vogt, Bern 1873* hat die Wiener Ausstellung Veranlassung gegeben. Wir begrüssen in der Druckschrift eine die Salubrität der Städte vom vorwiegend medicinischen, dann wirthschaftlichen und zum Theil technischen Standpuncte beleuchtende Arbeit, welche die Frage des Abfuhr- und Schwemm-Systems in interessanter und erschöpfender Weise behandelt.

Die Red.

sendem Wasser für die ausgiebigste Entfernung der faulenden Stoffe sorgen. Auf diese Weise entstand das sogenannte Spül- oder Schwemm-System, welches, obgleich in den meisten Hauptstädten angewendet, noch weit davon entfernt ist, auf Vollkommenheit Anspruch machen zu können. Abgesehen davon, dass dasselbe ein weit verzweigtes Kanalnetz, eine kostspielige, in alle Häuser führende Wasserleitung (zur Spülung der Aborte) fordert, so lässt es die Fäcalstoffe für die Landwirthschaft verloren gehen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, ist England wieder einen Schritt weitergegangen und benützt gegenwärtig den Inhalt der unterirdischen Kanäle zur Düngung von grossen Landflächen, welche bisher für die Bodencultur wegen des gänzlichen Mangels an Humus-Bestandtheilen ohne allen Werth waren. Eine Variante der Nutzbarmachung des Kanal-Inhaltes besteht in dessen Trocknung und Verarbeitung zu Guano.

Vollkommener als das Spül-System ist, meiner Meinung nach, das Tonnen-System. Seine Vorzüge bestehen in der billigen Herstellung der Anlagen, in der ungeschmälerten Erhaltung der Excremente für die Zwecke der Landwirthschaft und endlich in der vollständigen Verdrängung der Senkgruben, mithin in der Reinhaltung des Untergrundes. Dasselbe verlangt jedoch einen pünktlichen Dienst für die regelmässigen Ausleerungen der Fäcalien*).

In letzter Zeit wurde vom Capitän Liernur ein anderes sehr geniales System aufgestellt, welches sich auf die Separirung des Nutz- und Regenwassers (dieses wird in die Strassen-Kanäle abgeführt) von den Excrementen basirt. Letztere werden mittelst mächtiger pneumatischer Maschinen durch eine Röhrenleitung in besondere Reservoirs getrieben und hier in Fässer gefüllt, um die zweckentsprechende Verwendung zu finden.

*) Eine wesentliche Bedingung für die praktische Durchführung dieses Systemes bildet jedoch die Anwendung von Scheidungs-Apparaten (appareils séparateurs). Dieses sind Behälter aus Holz, Eisen oder Cement, welche die Bestimmung haben, die aufgenommenen Stoffe nach festen und flüssigen zu trennen, um dadurch nicht nur die rasche Fäulniss und zum Theil den üblen Geruch zu verhindern, sondern auch eine Trennung der Stoffe im Interesse der ihrer Natur am meisten entsprechenden Verwerthung zu erzielen.

Die besprochenen Systeme waren sämmtlich in der Ausstellung vertreten. Das Spül-System durch Hamburg, eine Combination des Spül- und Tonnen-Systems durch Paris und das pneumatische Saug-System durch die österr. Actien-Gesellschaft für Bodencultur in Wien.

Die charakteristischen Merkmale des von der nordischen Hafenstadt zur Drainirung ihres Weichbildes adoptirten Systems sind: reichliche Versorgung von Kanal und Haus mit Wasser, directe Verbindung des den Inhalt der Closets aufnehmenden Fallrohre mit den Strassen-Kanälen, regelmässige Schwemmung der Kanäle durch das Ueberschusswasser der Reservoirs und endlich Entleerung der Kanalwässer in den Elbe-Strom ohne irgend eine Verwerthung.

Paris zeigt uns eine Combination des Spül- und Abfuhr-Systems, nebst Verwerthung der Cloakenwässer zu Culturzwecken. Die Strassen-Kanäle nehmen aus den Häusern nur die Nutzwässer und den flüssigen Inhalt der Aborte auf, während die Abfuhr der festen Stoffe in den alten Stadttheilen überirdisch und nur in den neuen Stadttheilen unterirdisch, d. h. durch die Haus-Kanäle, geschieht. Das ganze Kanalnetz wird einer regelmässigen und überdies durch mechanische Apparate (Wagen und Barken mit Schützen-Vorrichtungen) beschleunigten Reinigung unterzogen und die aus den Häusern abgeführten Abfallstoffe werden zu Poudrette und der Cloaken-Inhalt zu landwirthschaftlichen Zwecken zunächst auf der Ebene von Genevilliers (seit 1872) nach englischem Muster mittelst Berieselung verwendet*).

*) Die von der Stadt Paris in Druck, Bild und Modell vorgeführten Ausstellungs-Objecte gaben die detaillirteste Auskunft über die interessanten Einzelheiten der von der französischen Metropole in grossartigem Maassstabe ausgeführten Kanäle. Da dieselben schon in der Ausstellung von 1867 (jedoch ohne die Bewässerungs-Anlagen von Genevilliers) vorgeführt waren, so wird auf deren genaue Beschreibung hier nicht weiter eingegangen und bezüglich derselben auf den officiellen Ausstellungsbericht 1867 (Band II. Seite 365 und 381), sowie auf das Werkchen „Note sur l'utilisation agricole et l'épuration des eaux d'égout de la ville de Paris par Mr. Alfred Durand-Claye (jeune), ingénieur des Ponts et Chaussées, Strasbourg 1870“ verwiesen.

Das Liernur'sche System war in der vollständigsten Weise durch eine in Naturgrösse vorgeführte Zusammenstellung aller auf das System bezughabenden Apparate und Maschinen vertreten. Dieselben waren täglich in Function und zeigten praktisch ihre Wirkungsweise durch die Abfuhr der Fäcal-Stoffe, welche aus den Aborten von drei an verschiedenen Puncten des Ausstellungs-Parkes gelegenen und von dem Publicum benützten Pavillons gewonnen wurden. Die auf die Montirung der Aborte, die Verbindung derselben mit dem Hauptrohr und dem Central-Reservoir etc. bezüglichen Elemente waren sämmtlich von der früher erwähnten Gesellschaft beigelegt und bildete die gesammte Anlage ein im Kleinen vorgeführtes Muster der für die Drainirung eines ganzen Quartiers angewendeten Baulichkeiten und Mechanismen, von den Closets angefangen bis zu der das Vacuum in den Reservoirs erzeugenden Dampf-Luftpumpe *).

Unterziehen wir die besprochenen Systeme einer kurzen Kritik bezüglich ihrer Anwendbarkeit, so finden wir, dass das System der Spülung nur von denjenigen Städten mit Vortheil benützt werden kann, welche sich im Besitze sowohl einer Haus und Strasse verbindenden Kanalisirung, als auch einer ausgiebigen Wasserleitung befinden. Wo diese Bedingungen fehlen, wird das

*) Unter diesen Apparaten sind besonders zu nennen: die Dampf-Maschine mit Bessemer Gebläse zum Verbrennen der putriden Gase, der unterirdische Centralsammler zum Aufnehmen und der oberirdische Kessel zum Umfüllen der Fäcalien, der Wegkreuzungssammler als Ablagerungsstätte des zu kanalisirenden Theilgebietes und das die genannten Elemente mit einander verbindende Röhrennetz. Die praktischen Versuche, welche in Gegenwart des medicinischen Congresses mit den Apparaten vorgenommen wurden, bestätigten, dass derselbe seine Aufgabe erfüllt. Dass derselbe auch in der Praxis bereits mannigfache Verwendung findet, erhellt aus Liernur's Werk: „Die pneumatische Canalisation in der Praxis“, nach welchem sein System bereits in Mailand, Prag, Brünn und Olmütz in Ausübung gebracht wird, sowie in Leyden und Amsterdam ganze Complexe von einigen 100 Häusern assainirt werden. Liernur veranschlagt die Kosten für die Einführung seines Systems mit 16½ fl. per Person und für den Betrieb sammt Interessen des Anlage-Capitals mit fl. 1.40, so dass, wollte man alle Kosten durch den Erlös der Fäcal-Stoffe decken, man ein 4¾ C.-Fuss haltendes Fass vorzüglichen Düngers mit 70 kr. bezahlen müsste.

System der Abfuhr in Tonnen mit Erfolg angewendet *) und bietet die Vortheile der billigen Anlage, sowie die Verwerthung der Abfallstoffe. Am rationellsten jedoch geschieht die Abfuhr der Stoffe durch das auf wissenschaftlicher Grundlage basirte und mannigfache Vorzüge**) bietende Saug-System.

Wir schliessen unseren Bericht über die Kanalisirungs-Systeme mit einer Betrachtung unserer Verhältnisse in Triest, wo wir eine Combination von Kanälen und Senkgruben finden, deren unvollkommene Herstellung zu mannigfachen, nur zu gut gekannten Uebelständen***) Veranlassung geben. Um letzteren

*) Die Benützung von Tonnen- und Scheide-Apparaten zur Entfernung der Abfallstoffe findet ausser in Paris noch in zahlreichen Städten Frankreichs, beispielsweise in Marseille, mit Vortheil statt. In letzterem Orte hat sich Schreiber dieses 1859 selbst von der Reinlichkeit und Schnelligkeit der am hellen Tage ausgeführten Abfuhr der Stoffe mittelst der von Gillet und Comp. gelieferten Tonnen überzeugt. Die genannte Unternehmung verarbeitet die gesammelten Stoffe zu Poudrette und studirt die Verwendung des Fabricates zu Culturzwecken praktisch, indem auf 2 Versuchsfeldern die Land- und Gartenfrüchte mit und ohne Poudrette gezogen werden. Es ist noch hinzuzusetzen, dass das genannte Haus zahlreiche Departements in Frankreich mit Gratis-Sendungen von Poudrette versieht, um die Wirksamkeit derselben in verschiedenen Bodengattungen, bei verschiedenem Klima und zu verschiedenen Culturzwecken zu erproben. Die Red.

**) Welches sind die Vorzüge dieses Systems? Die Fäcalien werden in der ursprünglichen Zusammensetzung, d. h. in dem für Cultur- und Industriezwecke günstigsten Zustande erhalten, und können demnach entweder als flüssiger Dünger oder zur Umwandlung in Compost oder zur Poudrette-Fabrication verwendet werden. Diesem in wirthschaftlicher Beziehung wichtigen Umstande gesellen sich noch Vortheile sanitärer und ökonomischer Natur bei. Die unterirdische Entfernung der Stoffe sichert nämlich Haus und Strasse vor jederlei Belästigung und das von Niveau- und Gefälls-Verhältnissen unabhängige System gestattet nicht nur eine regelmässige und radicale Abfuhr, sondern auch deren Fortschaffung auf grosse Entfernungen und höher gelegene Punkte; — Momente, deren Tragweite sofort einleuchtend ist und von Niemandem unterschätzt werden wird, der sich je mit der Kanalisirungs-Frage ernstlich beschäftigt hat. Es ist demnach kein Zweifel, dass die Gesamtergebnisse der Anlage mit Rücksicht auf die oben erwähnten Vortheile bedeutende Ersparnisse gegenüber dem üblichen Kanal-Systeme ergeben werden. Die Red.

***) Die in einem Jahre erzeugte Excrementen-Masse dürfte auf 700.000 C.-Fuss veranschlagt werden. Diese Menge faulender und mit der Atmosphäre in directer Verbindung stehender Stoffe, welche gezwungen sind,

Abhilfe zu bieten, ist es vor Allem nothwendig, Canalisation und Reinigung unserer Stadt einer gründlichen Reform zu unterziehen, woran, zur Steuer der Wahrheit sei es gesagt, von den Behörden durch ein besonderes Regulirungs-Project vom April 1868 schon gedacht wurde. Jetzt aber, da uns eine reichliche Wasserleitung in Aussicht gestellt wird, könnte das Spül-System als das vorzuziehende betrachtet werden. Doch mit Unrecht, da dieses ausser einer bedeutenden Wassermenge noch genügendes Gefälle, wasserdichte und von jedem Meeresstande unabhängige Kanäle erfordert — Bedingungen, welche selbst mit grossen Kosten nicht sämmtlich erfüllt werden können, ganz abgesehen davon, dass die in wirthschaftlicher Beziehung wichtige Verwerthung der Fäcal-Stoffe unmöglich wird. Sollte jedoch bei einem gewissenhaften Abwägen des pro und contra der vorgeführten Systeme doch dem Spül-System (als dem in der Ausstellung grösstentheils vertretenen) der Vorzug gegeben werden, so dürfte sich dasselbe auf das alte Salinen-Terrain, weil nicht fest und elastisch, nicht erstrecken, und müsste sich auf die Anlage eines wasserdichten Kanales von grossem Querschnitte beschränken, welcher vom Casernen-Platze gegen Lazzaretto vecchio bis zum Campo Marzo laufen und den schmutzigen Inhalt in ein grosses Reservoir senden würde, um von hier mittelst Röhren in die über Servola hinaus zu errichtende Dünger-Fabrik geleitet zu werden. Auf dem Grunde der alten Salinen könnte entweder das System der geschlossenen Senkgraben oder dasjenige der Tonnen oder jenes nach Liernur mit lackirten eisernen Röhren angewendet werden.

Sollte hingegen dem Tonnen-System der Vorzug gegeben werden, so müsste nicht nur für deren wasserdichte Herstellung,

unter dem Einflusse der Wärme und der barometrischen Oscillationen zu entweichen, müssen nothwendigerweise die von uns eingeathmete Luft verunreinigen, welche insbesondere während der Sommerzeit, bei mangelndem Regen und conträrem Seewinde verhindert wird, das Land zu verlassen. Und während die Regengüsse einerseits durch das Auswaschen der Kanäle einen Vortheil der Stadt bringen, so verunreinigen sie andererseits mit dem Kanal-inhalte die Rhede derart, dass die in derselben ankernden Schiffe von einer gesundheitsschädlichen Atmosphäre umgeben sind.

sondern auch für eine wirksame Trennung der festen und flüssigen Stoffe gesorgt werden, welche letztere Dr. Vogt im Interesse der Landwirthschaft zu verwenden (nach Art der Vespasiana in Mailand, welche 20 Fres. per Zoll-Ctr. Niederschlag einnimmt) ganz besonders empfiehlt.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass endlich durch die Adoptirung eines guten Canalisirungs-Systemes für Triest der Grund, auf welchem wir leben und welcher durch seine Verunreinigung zu einem Herde epidemischer Krankheiten geworden ist, von den die Existenz unserer Generation gefährdenden Keimen befreit werde.

Joh. Dr. Righetti.

Wir glauben das von dem Hrn. Referenten über die Städte-Reinigung gelieferte Materiale noch mit den Ergebnissen des internationalen medicinischen Congresses ergänzen zu sollen, welcher bekanntlich während der Ausstellung in Wien getagt und die eben berührte Frage der eingehendsten Discussion unterzogen hat. Die aus derselben hervorgegangenen Resultate lassen sich in folgenden Grundsätzen zusammenfassen: ausgiebige Wasserversorgung als erste Bedingung zur Lösung der Frage, Reinhaltung des städtischen Untergrundes und deshalb unbedingte Verwerfung der Senkgruben, möglichst rasche Entfernung der Abfallstoffe mittelst Abfuhr oder Schwemmung, energische Ventilation der Aborte und Umgestaltung der Bauordnung bezüglich der Anlagen der einzelnen Objecte, im Sinne des jetzigen hygienischen Standpunctes.

So wichtig diese Grundsätze im Allgemeinen sein mögen, so beurkunden sie doch eine gewisse Reserve, welche sich die medicinischen Autoritäten offen gelassen haben, um nicht mit Entschiedenheit für das eine oder das andere der Systeme einzutreten. Unserer Meinung fehlten zwei wichtige Kriterien dazu bei der Discussion — einmal die Ergebnisse der medicinischen Statistik und dann die Darstellung der bisher in Grossstädten angewendeten Systeme. Beide hätten nicht verfehlt, die Vor- und Nachtheile der Systeme, sowie die wirklich erreichten Resultate

im Gegensatze zu den angestrebten Zielen kritisch zu beleuchten. Es ist nicht zu leugnen, dass die Gegenwart von Technikern, welche die Kanalisirungen in Paris, London, Hamburg, Philadelphia, Wien etc. ausgeführt haben, nicht unwesentlich zur Aufklärung des Zweifelhaften beigetragen und Elemente geliefert hätten, in Folge deren höchst wahrscheinlich die von dem Congresse in der Assainirungsfrage gefällte Entscheidung in die gegentheilige umgewandelt worden wäre. Denn die zwei als oberste Bedingungen eines sanitären Systemes hingestellten Postulate, nämlich Reinhaltung des Untergrundes und Entfernung der dem Athmungs-Organen schädlichen Gase kann unserer Meinung nach nur durch dasjenige Abfuhr-System erzielt werden, welches die Entfernung der Fäcalien in der regelmässigsten und vollständigsten Weise zu bewerkstelligen im Stande ist. Dieses geschieht aber unseres Wissens und nach den Resultaten der in der Ausstellung *ad oculos* geführten Demonstration zu schliessen, am vollkommensten mittelst des auf wissenschaftlichen Principien basirten Lienur'schen Apparates, zu dessen mehrfachen Vorzügen, wie oben bereits ausführlich erwähnt, noch der Vortheil der günstigsten Verwerthung der Stoffe zu Culturzwecken sich gesellt, — ein in volkwirthschaftlicher und ökonomischer Beziehung um so schwerer wiegendes Moment, als die Fortschritte der Chemie in Bezug auf die Verwendung der bis noch als werthlos betrachteten Abfälle mit jedem Tage wachsen.

Wir schliessen mit dem Wunsche, dass durch die schon heute getroffenen Einleitungen bis zu dem nächsten in Brüssel tagenden Congresse von 1875 Material genug gesammelt werde, um bei der neuerlichen Discussion dieser für die *Salus publica* höchst wichtigen Frage das Schwergewicht wissenschaftlicher, aus unumstösslichen Thatsachen geschöpfter Argumente in die Waagschale der heute sich das Gleichgewicht haltenden Systeme legen und mit bestimmter Klarlegung der Gründe zu Gunsten des Besseren sich entscheiden zu können.

Die Red.

7. Die Wasserversorgung von Stadt und Land.

Das dringende Gebot, Stadt und Land in dem von der Gesundheit, der Industrie und der Cultur geforderten Verhältniss ausgiebig mit Wasser zu versehen, ist heute ein so allgemein anerkanntes, dass wir in jedem civilisirten Staate das Bestreben erkennen, mit allen zu Gebote stehenden Mitteln den Bezug des zum allgemeinen Wohlsein unentbehrlichen Elementes sich zu verschaffen.

Die Hauptfrage, welche hiebei zu erster Lösung gelangen muss, bezieht sich auf die Sicherstellung der Kriterien für die Güte und Menge des zu beziehenden Wassers, da dasselbe nicht nur den Anforderungen des Hauses und der Gewerbe, sondern auch den Bedürfnissen der Gemeinde und der Landwirthschaft zu entsprechen hat. Die örtliche Lage des Fundortes für das mit den verlangten Eigenschaften ausgestattete Wasser bestimmt dann die Natur des für die Ausführung zweckmässigen Systems. So kommt es, dass wir zur Herbeischaffung des Wassers von der Bezugsquelle bis zum Verwendungsorte theils das natürliche Gefälle, theils Dampf- oder Wasserkraft in Anwendung gebracht sehen — eine Thatsache, welche wir auch bei den auf der Ausstellung vertretenen Wasserversorgungen bestätigt finden. Frankreich und Deutschland führen uns mehrere Beispiele vor, welche sowohl durch die Verschiedenheit der Aufgabe, als auch durch

die Systeme der Ausführung interessant sind; ersteres: die Wasserleitungen von Paris und St. Chamond, letzteres die von Hamburg und der rauhen Alb in Württemberg. Das Wesentliche einer jeden derselben möge in Folgendem kurz skizzirt werden.

Die von der Stadt Paris ausgestellte Wasserversorgung der französischen Metropole stellt sich nicht die Aufgabe, die zahlreichen, auf die grossartige Anlage bezüglichen Arbeiten und Systeme betreffs Zuleitung, Ansammlung und Vertheilung des Wassers einzeln vorzuführen, da dieses bereits im Jahre 1867 geschehen ist, sondern beschränkt sich nur auf die in dem seither verfloßenen Zeitraume ausgeführten Herstellungen. Diese bestehen in zwei Wasser-Hebwerken von St. Maur (Modell) und Tridbordou (Relief-Modell und vier Blätterzeichnungen), sowie der Quellenwasserleitung aus dem Vanne-Thale. Die Constructionen der beiden ersteren, welche besonders für den Mechaniker interessant sind, dem Studium des Fachmannes empfehlend, begnügen wir uns auf die dritte, als ein Werk hinzuweisen, welches durch die Kühnheit des Entwurfes, sowie die Grossartigkeit der Ausführung, die Arbeiten der Alten erreicht, wenn nicht übertrifft*).

Die genannte Wasserleitung bildet den Schlussstein in der Reihe der zahlreichen Anlagen, welche zur ausgiebigen Wasserversorgung der Stadt Paris (200.000 Cubik-Meter täglich oder 166 Liter per Kopf) hergestellt worden sind. Die Gesamtheit derselben wird in einem Generalplane von 21 Blättern (Maass-

*) Die in der Champagne gelegenen Quellen der Somme und Soude werden durch ein ganzes Netz von Kanälen gesammelt und in dem eigentlichen Aquäduct vereinigt, welcher in einer Gesamtlänge von 25 österreichischen Meilen über Berge und Thäler, Flüsse und Ebenen sich seinen Weg nach Paris sucht, um in einer Höhe von 83.50 Metern anzulangen und den Bewohnern vorzügliches Trinkwasser in einer Menge von 100.000 Cubik-Metern täglich zu bieten. 30 Tunnel-, 13 Bogenstellungen, 11 communicirende Röhren und 17 Brücken bilden die zahlreichen Kunstbauten, deren Details sowohl in geometrischen Zeichnungen, als auch in zahlreichen Photographien von vorzüglicher Ausführung eingesehen werden können. Die Wasserleitung ist von folgenden dem Corps des Ponts et Chaussées angehörenden Technikern ausgeführt worden: Belgrand, Director und General-Inspector, Buffet, Ober-Ingenieur, Huet, Humblot, Lesquillier und Vallée, Ingenieure.

stab = $\frac{1}{5000}$) vereinigt, welcher neben dem Ourcquer Kanal die natürlichen Leitungen, die artesischen Brunnen, die Dampf-Pumpen und Wasser-Hebwerke, endlich die Reservoirs und das gesammte zur Vertheilung dienende Röhrennetz mit allen seinen Details enthält. Der Fachmann darf nur alle diese Linien und Zeichen verfolgen, welche sich auf dem grossen Plane nach tausendfachen Richtungen kreuzen und wiederholen, um in Kürze über Wesen und Einrichtung der Pariser Wasserversorgung, sowie über die zur Anwendung kommenden Systeme *) aufgeklärt zu sein.

St. Chamond, eine französische Stadt zweiten Ranges, hat sich in den Jahren 1866 bis 1871 um den Preis von 1,205.000 Fres. (wozu der Staat nur 200.000 Fres. beigesteuert hat) eine natürliche Wasserleitung bauen lassen, deren hervorragendstes Object das circa 2 Millionen Cubik-Meter fassende Reservoir ist. Wir begnügen uns, auf die gelungene Herstellung desselben und namentlich auf die vom technischen Standpunkte interessante Anlage des den offenen Himmelteich eindämmenden Wehres von 42 Metern Höhe hinzuweisen und heben nur das günstige pecuniäre Resultat hervor, welches die Stadt mit dem Wasserverkaufe an Private und Industrielle bereits heute erzielt hat**).

Die von der Bau-Deputation (städtisches Bauamt) in Hamburg ausgestellten Gegenstände über die Stadtwasserkunst bestehen

*) Wir enthalten uns einer näheren Detaillirung dieser Systeme, da dieselben nächst dem Röhrenplane, welcher bereits einen Gegenstand der Ausstellung vom J. 1867 gebildet hatte, in dem durch das k. k. öster. Central-Comité herausgegebenen Berichte (Bd. II, S. 385) ausführlich beschrieben worden sind.

***) Die Einnahmen aus demselben betragen (das zu Gemeindezwecken unentgeltlich gelieferte Wasser ist nicht gerechnet) 4% der Herstellungskosten, ohne jedoch die Gesamtheit des disponiblen Quantum erreicht zu haben. Dazu kommt noch, dass die städtischen Gewerbe mit Rücksicht auf das vorzügliche, namentlich für Färbereien geeignete Wasser einen kaum geahnten Aufschwung genommen haben und sich demnächst eine neue Einnahmsquelle in der Verwendung der Wasserkraft zum Betriebe von Werks-Anlagen eröffnen wird. Möge dieses günstige und durch einheitliches Zusammenwirken der beteiligten Fachmänner erzielte Resultat die vielen Schwesterstädte gleichen Ranges ermuthigen, im Interesse ihrer Bewohner das von St. Chamond gegebene Beispiel baldigst nachzuahmen.

in dem Uebersichtsplane des Röhrennetzes ($\frac{1}{4000}$), dem Modell eines Strassenquerschnittes mit der Speisung der Häuser ($\frac{1}{25}$), zwei Modellen des Wasserwerkes auf Rothenburgsort unter und über dem Niveau der Erde ($\frac{1}{250}$) und mehreren auf das letztere bezüglichen Photographien.

Die Durchsicht dieser verschiedenen Behelfe, sowie des zur Erklärung dienenden Kataloges führt zu folgenden Resultaten: Die Stadtwasserkunst zu Hamburg ist ein der Stadt gehörendes und von derselben betriebenes Wasserwerk, bestehend aus fünf Dampf-Maschinen (850 Pferdekraft) und den zugehörigen Pumpen. Das in einer Entfernung von $\frac{1}{4}$ Meile oberhalb Hamburgs der Elbe entnommene Wasser wird mittelst eines Steigrohres bis auf die Höhe von 60 Metern und auf eine Entfernung von über 1 Meile getrieben. Drei an verschiedenen Punkten errichtete Hoch-Reservoirs (circa 30 Meter über Null des Pegels) dienen dazu, etwaige Störungen in der regelmässigen Maschinen-Arbeit, sowie die Schwankungen im täglichen Wasserverbrauche auszugleichen. Das im Strassenkörper gebettete Hauptrohr von 1.22^m lichten Durchmesser hat Abzweigungen zum Gebrauche der Feuerwehr und zum Besprengen der Strassen. Eine separate Zweigleitung von geringerem Durchmesser besorgt die Speisung der Häuser mittelst Bleirohre, welche in die zur Bepflügelung der Aborte dienenden Reservoirs der einzelnen Stockwerke führen. Die letzteren sind mit Schwimmern und einem mit Kanälen in Verbindung stehenden Abfallsrohre versehen*).

Die von Württemberg ausgestellte Wasserversorgung der sogenannten „rauen Alb“ verdient wegen der Neuheit der Sache

*) Der Lieferungspreis des Wassers beträgt 24 Silbergroschen jährlich für den mit Wasser zu versorgenden Raum (Badezimmer, Water-Closet, Küche etc.), mit Ermässigung von 25 bis 50 Percent für die unbemittelten Classen. Das zu Fabriks- und Betriebszwecken gelieferte Wasser wird mit 1 Silbergroschen jährlich für jeden Cubikmeter berechnet. Als erfreuliches Resultat dieser relativ niedrigen Preise kann hervorgehoben werden, dass der tägliche Verbrauch vom Jahre 1867 bis 1872 von 141 auf 173 Liter per Kopf, also auf ein grösseres Quantum, als in Paris (166 Liter) gestiegen ist. In dem letztgenannten Jahre betragen die Betriebs- und Erhaltungskosten 40 Percent der Einnahmen und diese selbst 10 Percent des totalen Anlage-Capitals, die Beschaffung per Cubikmeter Wasser betrug 0.18 Silbergroschen.

und der Wichtigkeit des Gegenstandes unsere besondere Beachtung. Die „rauhe Alb“ ist ein wasserloser Landstrich von mehr als 20 Quadratmeilen und umfasst 70 württembergische Ortschaften mit gegen 30.000 Bewohnern. Unter Berücksichtigung der geographischen Lage sowohl, als entsprechend den vorhandenen Wassertriebkräften der verschiedenen Albthäler sind die beteiligten Ortschaften in acht besondere, von einander unabhängige Gruppen eingetheilt worden, von denen heute bereits zwei Sectionen vollständig ausgeführt sind und in regelmässigem Betriebe sich befinden. Die Beschaffung des Wassers geschieht mittelst der in den wasserreichen Seitenthälern aufgestellten Pump-Stationen mit den dort durch Elementarkräfte betriebenen Druckwerken, welche das Wasser in Hoch-Reservoirs treiben, um es von dort durch ein Netz von Zuleitungs- und Vertheilungsröhren nach den einzelnen Ortschaften der Gruppen zu leiten*.)

Unseres Wissens bildet die eben beschriebene Arbeit die erste systematisch durchgeführte Anlage für die Wasserversorgung eines grösseren Complexes von Ortschaften und wird nicht verfehlen, in Kürze die segensreichsten Wirkungen auf die Cultur des Landes und den Wohlstand seiner Bewohner zu üben**).

*) Die eben skizzirte Anordnung des zur Verwendung kommenden Systemes wurde auf einer Karte (dem topographischen Atlas von Württemberg im Maassstabe von $\frac{1}{50000}$ entnommen), zwei Längenprofilen, welche die Terrain-Configuration und die geognostischen Schichtungen darstellen, sowie durch einen Relief-Plan mit Angabe der Pump-Stationen, der Druck- und Verbreitungsröhre, der Reservoirs der Ortschaften, der einzelnen Bodenculturen etc. zur Anschauung gebracht.

*) Von den projectirten 8 Gruppen der nach dem Entwurfe des kön. württemb. Oberbaurathes Ehmman ausgeführten Albwasserversorgung sind nunmehr zwei Sectionen vollständig ausgeführt. Eine davon befindet sich schon seit 1871 in regelmässigem Betriebe und in der ungestörten Benützung für die dortige Bevölkerung. Die Gesamtbaukosten für diese erste Section belaufen sich auf 84.063 fl. Hievon übernahm der Staat $\frac{1}{3}$, so dass die 3 der Section angehörenden Gemeinden Alles in Allem 3150 fl für Zinsen und Betrieb aufzubringen haben, was jährlich auf den Kopf netto 2 fl. trifft. Die hiefür bezogene Wassermenge beträgt 1.000 C.-Fuss täglich, kann jedoch in vollen 24 Stunden auf das Vierfache gebracht werden. — Wir entnehmen die vorliegenden Daten der von Prof. Dr. O. Fraas ans Anlass der Wiener Ausstellung verfassten Druckschrift „Die Albwasserversorgung im Königreich Württem-

Wir beschränken uns auf die Vorführung dieser 4 interessanten Beispiele von Wasserversorgungen und erwähnen blos, dass bezüglich der Röhren und anderer zur Herstellung von Leitungen dienenden Vorrichtungen und Apparate, soweit wir solche in den Ausstellungsräumen entdecken konnten, keine wesentlichen Neuerungen im Vergleiche mit den bereits in Paris ausgestellt gewesenen Systemen geboten wurden. Zu bedauern war es, dass Nord-Amerika, England, die Schweiz, Belgien und schliesslich unser Oesterreich keine ihrer Wasserleitungen und namentlich solche von kleineren Städten zur Darstellung gebracht haben, um allen den Gemeindewesen zur Nachahmung zu dienen, welche das zu ihrer Entwicklung im städtischen Haushalte unentbehrliche Element, das Wasser, noch nicht besitzen. Triest namentlich — diese wasserärmste Stadt Europa's — hätte aus den zur Versorgung anderer Städtegemeinden angewendeten Systemen Nutzen und Belehrung schöpfen können, um dem schon seit Jahrzehnten bestehenden unleidlichen Zustande, der für Gesundheit und Gewerbe gleich schädlichen Wasserarmuth, ein Ende zu machen. Die vom kleinen Württemberg aber ausgeführte Alb-Wasserversorgung enthält für das mächtige und reiche Oesterreich eine ernste Mahnung, das gegebene Beispiel auf seiner rauhen Alb par excellence „den öden Karstflächen im illirischen Küstenlande“ nachzuahmen, nicht nur um der armen Bevölkerung, sondern auch dem rauhen Boden, das zur gedeihlichen Existenz unentbehrliche Nass zu spenden. Würde nicht, um nur ein nahe liegendes Moment zu erwähnen, die seit vielen Jahren begonnene Wiederbewaldung des Karstes durch die Mithilfe des Wassers in viel kürzerer Zeit und mit geringeren Opfern, als es jetzt geschieht, ermöglicht werden? Eine Frage, die von jedem unparteiischen Fachmanne gewiss nur in zustimmendem Sinne beantwortet werden kann.

Fried. Bömches.

berg“, welche wegen der trefflichen Zusammenstellung der auf die Frage bezüglichen Elemente, Laien und Fachmännern gleich warm empfohlen werden kann.

8. Die moderne Stadterweiterung.

Wir verstehen unter Stadterweiterung nicht nur die Vergrösserung des städtischen Weichbildes in Folge der zunehmenden Bevölkerung, sondern auch die Herstellung derjenigen Einrichtungen des wirthschaftlichen Haushaltes, welche nach dem heutigen Stande der Civilisation in jeder Stadt vorhanden sein müssen, um die Interessen ihrer Bewohner vom hygienischen, ästhetischen und ökonomischen Standpuncte zu wahren und zu fördern. Der ausreichende Genuss von Licht, Luft und Wasser, diesen Grund-Elementen der physischen Existenz, die freie Bewegung nach allen Richtungen der durch Gewerbe, Handel und Verkehr gebotenen Verhältnisse, endlich die billige und ausreichende Versorgung mit gesunden Lebensmitteln, sind die dreifachen Ziele, welche heute jede fortschrittliche Verwaltung einer städtischen Gemeinde, selbst mit den grössten Opfern, zu erreichen sucht. Wir sehen demnach jede aufblühende Stadt in einem interessanten Umwandlungs-Process begriffen, theils, um veraltete Einrichtungen zu verbessern, theils, um neue Anlagen ins Leben zu rufen; wir sehen vor unseren Augen grossartige Bauten entstehen, um die für die gedeihliche Entwicklung der Commune unerlässlichen Elemente zu schaffen, als: Wasserleitungen, Kanalisirungen, öffentliche Gärten, monumentale Plätze und breite Verkehrs-Adern, Pferde- und Seil-Bahnen, Schlachthäuser und Markthallen etc.

Niemand wird die Tragweite eines solchen, mit einem grossen Aufwande von Capital und Wissen verbundenen Umwandlungs-Processes verkennen, da durch denselben die reformbedürftigen Städte einer Metamorphose unterzogen werden, deren heilsame Consequenzen sich nicht nur auf unsere, sondern auch auf künftige Generationen erstrecken sollen. Es ist demnach dringend geboten, dass die, für die vitalen Interessen einer Commune so hochwichtigen, Fragen der Stadterweiterung einem gründlichen Studium unterzogen werden, um nicht durch unzweckmässige Maassregeln das Gelingen des grossen Werkes im Vorhinein zu gefährden. Wo aber konnte dieses Studium in seiner Allgemeinheit einen fruchtbareren Boden der Belehrung finden, als auf der Wiener Ausstellung, wo man hoffen durfte, einer reichen Zusammenstellung der auf die Frage bezüglichen Systeme nach allen Richtungen der communalen Interessen zu begegnen?

Leider ist diese Hoffnung nicht ganz in Erfüllung gegangen, indem nur Paris, Hamburg und Wien, also nur die über reiche Hilfsmittel gebietenden Gross-Städte, in nennenswerther Weise vertreten waren, während die grosse Majorität der kleineren, nur über bescheidene Mittel verfügenden Städte gänzlich fehlte. Und doch ist auch von Letzteren Erkleckliches und Nachahmenswerthes in den verschiedenen Ländern geschehen, so dass dessen Vorführung nur aneifernd und belehrend auf alle diejenigen Communen hätte wirken können, welche das Bedürfniss eines Verjüngungs-Processes wohl empfinden, aber in der Regel durch die Scheu vor den bedeutenden Ausgaben von dem Entschlusse der Ausführung zurückgeschreckt werden.

Wie dem auch sei, so ist der von den drei Gross-Städten geübte Vorgang für die Erweiterung und Verschönerung ihres Weichbildes so lehrreich, dass eine genaue Erörterung desselben auch für kleinere Städte nur treffliche Winke der Beherzigung und Nachahmung enthalten kann.

Als nothwendiger Ausgangspunct für Entwurf und Ausführung der herzustellenden Arbeiten dient eine genaue topographische Aufnahme des einer Umgestaltung zu unterziehenden

Weichbildes, um Wasserzüge, Bodengattung und namentlich um Höhen- und Gefälls-Verhältnisse der von der bewohnten Stätte eingenommenen Fläche zu fixiren. Ist diese Aufnahme beendigt, so schreitet man mit Rücksicht auf die localen Verhältnisse und die mögliche Zunahme der Bevölkerung an die Feststellung derjenigen Grundzüge, welche als die Bedingungen einer harmonischen Umgestaltung erkannt werden; mit einem Worte, an die Feststellung des Zukunftsplanes, auf dessen Grund alle die zur Reform der bewohnten Stätte nothwendigen Anlagen und Ausführungen ins Werk gesetzt werden.

Die Principien, nach welchen heute bei der Regulirung grosser Städte vorgegangen wird, um sowohl den praktischen Anforderungen der Erweiterung, als auch den ästhetischen Rücksichten der Verschönerung Rechnung zu tragen, lassen sich in folgende Gesichtspuncte zusammenfassen: Verlängerung der bestehenden Strassen, Vergrösserung der alten Plätze, überall da, wo es die Rücksichten der Gesundheit, der Schönheit und des Verkehrs erheischen, Verbindung der Hauptstrassen unter einander durch zahlreiche und breite Linien, um die freie Pulsion des grossstädtischen Lebens nach allen Richtungen zu gestatten, Eröffnung neuer Verkehrs-Adern, um die gewerbreichsten Stadttheile, sowie die Bahnhöfe durch möglichst gerade Linien mit einander zu verbinden, Bildung schöner Perspectiven an dem Abschlusse breiter Verkehrsstrassen oder auf grossen Plätzen, sei es durch Ausführung monumentaler Bauten oder Einrichtung von Wasserkünsten u. s. w., Anlage von grossen Gärten und Vergnügungsorten an den äussersten Enden der Stadt und Anlage von kleineren Gärten, sowie öffentlichen Promenaden in den einzelnen Bezirken, Ausstattung der neuen Strassen mit allen Erfordernissen, welche sowohl den Fuhrwerken als auch den Fussgängern eine möglichst leichte, gesicherte und ungehinderte Communication bieten, als: erhöhte breite Trottoirs mit Baumpflanzungen, den nöthigen Wasserspeiern zur ausgiebigen Bespritzung etc., Anlage aller auf die Wasserversorgung und Kanalisierung bezughabenden Vorrichtungen, endlich Erbauung von Schlachthäusern, Central- und Detail-Markthallen, um die Frage

der städtischen Versorgung mit Lebensmitteln in ausreichender und wirthschaftlicher Weise zu lösen.

Am consequentesten und harmonischsten geschah die Durchführung der erwähnten Principien in Paris*), wo die in den Jahren 1857 bis 1865 vollendete Aufnahme des Weichbildes als Basis für die drei Haupt-Arbeiten der Stadterweiterung diente, nämlich die Regulirung (Demolirung und Neubau), die Wasser-Versorgung und die Kanalisirung**).

*) Der Stadt Paris gebührt nicht nur der Ruhm der Initiative in der Frage der modernen Stadterweiterung, sondern auch das Verdienst, durch die Zweckmässigkeit und Grossartigkeit der ins Leben gerufenen Einrichtungen, das beste Beispiel der Belehrung und Nachahmung für andere Gross-Städte gegeben zu haben. Wir sind daher der Metropole Frankreichs zu grossem Danke verpflichtet, uns in der „Ausstellung der Stadt Paris“ das Gesamtbild der modernen Schöpfungen vorgeführt zu haben, durch welche es ihr gelungen ist, die ethischen, hygienischen und wirthschaftlichen Fragen des modernen Städtelebens einer durchgreifenden Reform zu unterziehen. — Doch nicht nur die Periode der Umwandlung, welche Paris seit 23 Jahren erfahren hat, war dem Besucher dargestellt, sondern auch ein tieferer Einblick gestattet in die Organisation und Verwaltung der verschiedenen Dienstzweige des städtischen Apparates, um die besondere Sorgfalt zu documentiren, welche die zweitgrösste Gemeinde Europa's der auf das Wohl und Wehe ihrer Bewohner bezüglichen Elemente zu zollen beflissen ist. Die Schaffung und Erhaltung dieser Elemente liegt den 9 eigens dazu creirten Dienstzweigen ob. Dieselben umfassen folgende Abtheilungen, als: Stadtplan, Strassen und Brücken, Parks und Promenaden, Hochbauten, schöne Künste, historische Forschungen, Wasser und Kanäle, Elementarschulen und Humanitäts-Anstalten. Die Leistungen dieser Abtheilungen durch die interessantesten Ausführungen in Photographien, Zeichnungen, Modellen und Druckwerken zur getreuen Darstellung zu bringen, war die Aufgabe der 357 Nummern umfassenden, höchst interessanten, Collectiv-Ausstellung.

**) Die Resultate der Aufnahme sind in einem im Maassstabe von $\frac{1}{5000}$ angefertigten Plane niedergelegt. Derselbe umfasst 20 Bezirke mit 80 Vierteln (Flächenraum von 7.802 Hect. = 1.35 Quad.-M) und besteht aus 21 Blättern, welche von den Geometern für die Aufnahme von Paris (Géomètres du service du plan de Paris) und von den Ingenieuren des Stadtbau-Amtes (Ingenieurs du service municipal des travaux publics) zusammengestellt worden sind. — In Wien waren 3 dieser Pläne ausgestellt: der eine als Stadterweiterungs-, der zweite als Wasserleitungs- und der dritte als Kanalisirungs-Plan. Der erste Plan enthält die seit 1850 hergestellten neuen Strassen und öffentlichen Gebäude und zeigt durch verschiedene Tinten die Stellen der alten und neuen Stadt. Diese Art der Bezeichnung lässt die ganze grosse

In ähnlicher, wenn auch nicht in so reicher und vollständiger Weise, wie die Stadt Paris, hatte auch die Bau-Deputation (städt. Bau-Amt) in Hamburg die auf Regulirung, Wasserversorgung und Drainirung des städtischen Weichbildes bezüglichen Bauten in ihrer Gesammtheit vorgeführt. Die neuen Anlagen zwischen den Alster-Bassins, die Stadtwasserkunst und das Siel-System wurden in Plänen, Modellen und diversen Zeichnungen zur klaren Anschauung gebracht. Auch in Hamburg begegnen wir einer General-Aufnahme von Stadt und Umgebung*), sowie zwei grossen Jebersichts-Plänen, behufs Versinnlichung der zur Wasserversorgung und Kanalisirung dienenden Systeme und

Metamorphose erkennen, welche Paris unter Napoleon III. sowohl durch Restaurirung als auch durch Demolirung und Neubau erfahren hat. Noch ist nicht Alles vollendet und so manche Strassen und Plätze sind gelb angelegt, zum Zeichen, dass sie erst geschaffen werden sollen. Der zweite Plan enthält alle zur Wasserversorgung dienenden Werke, Leitungen und Brunnen mit sämtlichen Richtungen der in dem städtischen Weichbilde vertheilten Wasserröhren, mit allen Aquaducten, Reservoirs, öffentlichen und monumentalen Brunnen, allen Wasserspeiern an den Häusern, auf den Trottoirs, auf den Standplätzen der Lohnwagen, in den Gärten und Squares, den Feuerwechsell für die Schläuche zum Besprengen der Strassen, den Schachtöffnungen zum Untersuchen der Röhren u. s. w. Der dritte Plan führt das Gesamtbild des über ganz Paris ausgedehnten Netzes von Haupt-, Zweig- und Neben-Kanälen vor, und enthält neben den verschiedenen Kategorien von Kanal-Profilen noch sämtliche zur Orientirung des Fachmannes nöthigen Angaben von Höhenpunkten, Einsteigschächten, Einmündungen der Wasserleitungsrohre etc. — Schreiber dieses ist im Jahre 1868 durch die Güte des damaligen Senators und Seine-Präfecten, Herrn Baron von Haussmann, in den Besitz eines Wasserleitungs- und eines Kanalisirungs-Planes gelangt und hat diese werthvollen Arbeiten den Bibliotheken des Athenäums (Wasserl-Plan) und des Oest. Ing.- u. Arch.-Vereins (Kanal-Plan) in Wien einverleibt, wo sie von Jedermann eingesehen werden können. — Die Systeme für Kanalisirung und Wasserleitung wurden bereits in früheren Referaten (s. Seite 521 u. 529) erörtert.

*) Dieser aus 4 Blättern bestehende Plan ($\frac{1}{1000}$), welcher nach der Landesvermessung unter Leitung des Ober-Geometers, Hrn. Stück, in den Jahren 1855 bis 1863 ausgeführt worden ist, bildete nur einen kleinen Bestandtheil der das Vermessungswesen betreffenden Ausstellung, welche sich durch grosse Vollständigkeit und eine gewissenhafte Zusammenstellung aller darauf bezüglichen Documente, Bücher, Zeichnungen und statistischen Angaben auszeichnete.

Anlagen*). Nur vermessen wir zu unserem grossen Bedauern die Ergänzung der Aufnahme über das Jahr 1869 hinaus und eine sichtbare Scheidung von Alt- und Neu-Hamburg, um eines-theils die Metamorphose zu beurtheilen, welche die reiche Handelsstadt seit dem grossen Brande im Jahre 1842 bereits erlitten hat, und andernteils die Projecte kennen zu lernen, welche für deren künftige Erweiterung und Regulirung bestehen.

Weit zurück hinter den interessanten Collectiv-Ausstellungen von Paris und Hamburg stand die von Wien, welches den Schwerpunkt seiner Ausstellung in die Prachtbauten der Ringstrasse zu legen schien und vor den Augen des Besuchers das blendende Zukunftsbild desjenigen Theiles der verjüngten Residenz entrollte, welcher in seiner einstigen Vollendung zu den schönsten und grossartigsten Plätzen der Welt gezählt werden wird. Die Motiv-Kirche, die Universität, das Rathhaus, die kaiserlichen Museen, die neue Hofburg bilden in den ausgestellten Entwürfen eine Kette herrlicher, durch Styl und Umfang hervorragenden Bauten, welche beredtes Zeugniß geben von dem bedeutenden Aufschwunge, den die moderne Baukunst in der Hauptstadt Oesterreichs genömmen.

So interessant diese Zusammenstellung auch war, indem sie uns den schönsten Theil der einst ausgebauten Residenz vor die Sinne führte, so brachte sie doch die im Interesse der Stadterweiterung bereits entwickelte Bauhätigkeit und namentlich die communalen Bauten verschiedener Natur gar nicht zur Gel-

*) Die Wasserversorgung (Stadtwasserkunst) war durch zwei Uebersichts-Modelle des Wasserwerkes auf Rothenburgsort ($\frac{1}{250}$), einem Uebersichts-Plan des Röhren-Netzes ($\frac{1}{1000}$) und diverse Photographien, und die Kanalisierung (Siel-System) durch eine Uebersichts-Karte ($\frac{1}{10000}$) der Haupt-Sammel-Kanäle in ihrem Zusammenhange mit der Höhenlage des Entwässerungs-Gebietes und zur Aufnahme der für Abflüsse dienenden Gewässer einen Uebersichts-Plan ($\frac{1}{1000}$) der ausgeführten und projectirten Kanäle, durch Zeichnungen sämtlicher Strassen-Kanäle ($\frac{1}{4}$), ein Modell ($\frac{1}{10}$) der Verbindung mehrerer Kanäle mit Einsteig-Schacht, Spül-Vorrichtung und Luft-Schacht, sowie mehrere Photographien repräsentirt. Zu erwähnen ist noch das sehr instructive Modell ($\frac{1}{25}$) eines Strassen-Querschnittes mit anliegenden Häusern und der Anwendung der Wasserversorgung, der Siel-Anlage und der Gas-Beleuchtung unter der Strasse und in den Häusern.

tung. Vergebens suchten wir einen Wasserleitungs-, einen Kanalisierungs-, einen General-Plan mit den bereits hergestellten und noch auszuführenden Bauten und Anlagen, um (wie in Paris) eine Parallele ziehen zu können zwischen dem alten Wien im Jahre 1859 und dem neuen Wien in seiner jetzigen Gestalt so wie in seiner einstigen Vollendung*).

Unterziehen wir den von den drei Grosstädten für ihre Regulirung beobachteten Vorgang einer Kritik, so müssen wir dem von Paris geübten den Vorzug geben, einmal, weil er die Reform des gesammten Weichbildes und nicht bloß eines einzelnen Stadttheiles zum Ausgangspunct seiner Maassnahmen gewählt hat, und dann, weil er auf Grund einer sorgfältigen Vermessung schon von allem Anfang an die Tracirung der Strassen, so wie der Wasser- und Kanalleitungen, die Anlage von Plätzen und Gärten u. s. w. in der rationellsten und harmonischsten Weise durchführen konnte. Nur so werden halbe Maassregeln umgangen, falsche Experimente vermieden und diejenigen Einleitungen getroffen, welche einestheils die Bedürfnisse der Gesamtbevölkerung und andertheils den Interessen sowohl der Commune als auch des Individuums entsprechen.

Möge dieser Vorgang, der also im Wesentlichen in einer genauen Aufnahme des Weichbildes und dem darauf basirten Entwurf eines Regulirungs-Planes besteht, von allen Städten befolgt werden, welche das Bedürfniss empfinden, die zum Wohlbefinden der Bevölkerung dienenden Elemente, der im Sinne des modernen Fortschrittes gebotenen Reformen zu unterziehen. Ist es noch nöthig, darauf hinzuweisen, dass Triest, dieser durch Lage und Naturreize gleich ausgezeichnete Punct des Küstenlandes, in erster

*) Wohl fanden wir in der Collectiv-Ausstellung des k. k. Finanz-Ministeriums einen durch meisterhafte Ausführung und grossen Maassstab (1:1000) ausgezeichneten, aus 100 lithographirten Blättern bestehenden Plan der Haupt- und Residenzstadt Wien. Doch ist derselbe von dem Grundsteuer-Cataster angestellt und der Original-Aufnahme aus der Periode 1858 bis 1862 entnommen. Derselbe rührt demnach weder von der Stadterweiterungs-Commission, noch von dem städtischen Bau-Amte her, und kann in keiner Weise als der ursprüngliche Zukunftsplan der einst vollendeten Residenz gelten.

Linie zu diesen Städten gehört, dass ihm mehr als jeder anderen Stadt in Oesterreich die Reform nach beinahe jeder Richtung der communalen Institutionen dringend nothwendig ist? Der zusammengedrängte alte Stadttheil, der grosse Mangel an Wasser und an öffentlichen Gärten, der beklagenswerthe Zustand des Kanalwesens, die ausserordentliche Theuerung der Lebensmittel enthalten lauter dringende Mahnungen für die berufenen Körperschaften, die Frage der Reform mit allem Ernste in die Hand zu nehmen. Und doch fehlt die unumgängliche Grundlage dazu, nämlich ein richtiger Plan von Stadt und Umgebung. Möge daher eine Vermessung des Weichbildes als erste und dringendste Arbeit ohne Säumen in Angriff genommen werden, um auf Grund derselben die Linien des Zukunftsbildes zu fixiren. Mögen hierauf die mit einander verbundenen Fragen der Wasserversorgung und Kanalisierung, sowie der Errichtung von Gärten und Markthallen u. s. w. einem gründlichen Studium unterzogen werden, um die veralteten Systeme der bestehenden Einrichtungen durch neue, den modernen Anforderungen entsprechende Verfahrensweisen zu ersetzen. Die genannten Arbeiten, so kostspielig und umfangreich sie auch sein mögen, sind unumgänglich nöthig, um Triest in die gleiche Linie mit anderen Städten der civilisirten Welt zu stellen. Darum nur frisch ans Werk und keinen Tag verloren!

Fried. Bömches.

9. Das Arbeiterhaus.

Die grosse Berücksichtigung, welche die humane Richtung unserer Zeit dem Arbeiter und der Verbesserung seines Loses schenkt, wurde auf der Pariser Ausstellung durch die Gründung einer besonderen, nämlich der „social-ökonomischen“ Abtheilung in dem officiellen Classifications-Systeme zum klaren Ausdrucke gebracht. Von den neun Classen, welche die auf die gedeihliche Entwicklung der Arbeiter bezüglichen Elemente enthielten, war eine den Mustern von Wohnungen gewidmet, welche sich durch Billigkeit, Wohnlichkeit und die der Gesundheit schuldigen Rücksichten auszeichnen. Von den vierzig verschiedenen Typen ausgestellter Arbeiterhäuser waren nicht weniger als elf in Naturgrösse ausgeführt und vollständig eingerichtet.

Auf der Wiener Weltausstellung wurde das Arbeiterhaus nicht in gleicher Weise ausgezeichnet, sondern erschien nur unter der Rubrik der billigen Wohnhäuser in der 18. Gruppe. Dessenungeachtet erfreute sich dasselbe einer lebhaften Bethheiligung von Seite der ausstellenden Länder, unter welchen — wir constatiren dies mit grosser Befriedigung — Oesterreich den Löwentheil für sich in Anspruch nahm.

Während dieses im Jahre 1867 blos zwei Typen ausgeführter Arbeiterhäuser ausgestellt hatte, ist es nun durch nahezu ein halbes Hundert vertreten. Böhmen, Niederösterreich, Steiermark

und das Küstenland geben rühmliches Zeugniß von der dem Arbeiterstande gezollten Rücksicht und bekunden zugleich den ausserordentlichen Fortschritt, welchen der Kaiserstaat in dem kurzen Zeitraume von fünf Jahren auf dem Gebiete einer Thätigkeit gemacht hat, welche den humanen, moralischen und socialen Interessen eines grossen Theiles der Bevölkerung gewidmet ist.

Die Collectiv - Ausstellung des deutsch - polytechnischen Vereines in Prag zählt allein gegen 30 Aussteller von Arbeiter-Wohnungen und beweist die besondere Sorgfalt, welche Gross-Industrielle, Bahn-, Actien- und andere Gesellschaften des gewerfleissigen Böhmen der Lage ihres zahlreichen Arbeiter-Personales schenken. Nicht nur sind sie bemüht, durch Benützung der in anderen Ländern gemachten Erfahrungen solide und bequeme Wohnungen herzustellen, sondern auch die auf die körperliche Entwicklung und geistige Ausbildung der Familie bezüglichen Elemente, als: Schulen, Kinder-Bewahranstalten, Bade- und Waschküchen, Restaurationen u. s. w., nach Bedarf der Colonie und den zu Gebote stehenden Mitteln ins Leben zu rufen. Wir bedauern nur, dass die in geometrischen Zeichnungen vorgeführten Anlagen nicht durch erläuternden Text ergänzt waren, um aus demselben die auf den Stand der Arbeiter, die Zahl der Häuser, Herstellungskosten*) und andere wissenswerthe Einzelheiten bezüglichen Elemente schöpfen zu können. Vollständiger nach dieser Richtung war die Vorführung des auf die Anlage eines Arbeiter-viertels bezughabenden Projectes der Spinnfabriken in Strazig bei Görz**), und geradezu musterhaft zu nennen ist die von der

*) Diese waren nur von der k. k. österreichischen Staatseisenbahngesellschaft für die in Brandeis und Kladno errichteten Colonie-Gebäude angegeben.

**) Die Eigenthümer der Spinnfabriken in Strazig, die Hrn. Ritter, Rittmeyer & Comp., beschäftigen 1300 Arbeiter (Männer und Frauen), welchen es bei dem fühlbaren Mangel von Wohnungen in Görz und Umgebung beinahe unmöglich wird, eine selbst für die bescheidensten Ansprüche genügende Unterkunft zu finden. Bei so bewandten Umständen beschlossen die Fabriksbesitzer bereits im J. 1871 durch Erbauung der erforderlichen Anzahl von Häusern den Arbeitern nach Maassgabe des Bedarfes billige und gesunde

k. k. priv. Südbahn durch Album und Textbuch zur Anschauung gebrachte Gesamt-Anlage der für die zahlreichen Arbeiter der grossen Werkstätte in Marburg mit einem Kostenaufwande von nahezu $\frac{1}{2}$ Million Gulden errichteten Arbeiterstadt*).

Auf die Systeme der österreichischen Arbeiterhäuser übergehend, finden wir die auf der Pariser Ausstellung vorgeführten Typen**) mit den durch örtliche Verhältnisse bedingten Modificationen vertreten, ausgenommen die als unzweckmässig erkannte Arbeiter-Caserne. Mit Vorliebe wird das Mühlhauser System angewendet und nur in seltenen Fällen den Coloniegebäuden für 10 bis 12 Familien der Vorzug gegeben, wobei jedoch immer das Princip der von einander getrennten Einzelwohnungen mit zugehörigen Gärten und Wirthschaftsräumen streng aufrecht erhalten wird. Die Ausführung ist eine solide, den klimatischen Verhältnissen angepasste und die Gruppierung der Gemächer

Wohnungen zu schaffen. Da dieser Bedarf ein ausgedehnter und daher zur Anlage eines ganzen Stadtviertels führen wird, so wurde schon in Vorhinein hierauf bei dem Entwurfe des ursprünglichen Planes durch die Herstellung aller der Einrichtungen Rücksicht genommen, welche die pflichtgemässe Obsorge für das geistige und materielle Wohl einer so grossen Anzahl von Menschen nothwendig erscheinen lässt. Dieses Zukunftsbild des Arbeiterviertels wurde auf der Ausstellung durch einen Generalplan der künftigen Colonie, sowie durch die Risse der verschiedenen Kategorien von Wohnhäusern und endlich durch die Brochure „Die Arbeiter-Wohnhäuser der Spinnfabriken in Strazig bei Görz. 1873“ dem Auge des Beschauers vorgeführt. Ein Blick in die letztere namentlich belehrt, dass die Firma, von den bei anderen Etablissements gemachten Erfahrungen reichlichen Nutzen ziehend, durch die Ausführung des beabsichtigten Projectes redlich ihr Theil beitragen wird zur Linderung des Pauperismus in der arbeitenden Classe. Wir begrüssen demnach freudigst den mit der Erbauung von acht Wohnhäusern gemachten Anfang, und wünschen nur, dass die Colonie zum Segen und Heil der zahlreichen Arbeiter bald zur gänzlichen Ausführung gelange.

*) Wir empfehlen das interessante Druckwerk der besonderen Berücksichtigung dem sich für das Mühlhauser System in seinen verschiedenen Combinationen interessirenden Fachmanne, und laden ihn geradezu ein, die grösste Arbeiter-Colonie Oesterreichs an Ort und Stelle zu besichtigen, um sich von der Vorzüglichkeit und Zweckmässigkeit der ganzen, nach dem Entwurfe des Bau-Directors Flattich ausgeführten, Anlage zu überzeugen.

**) Siehe die „Arbeiterhäuser auf der Pariser Weltausstellung 1867“, von Friedrich Bömches. Wien, Waldheim, 1868.

trachtet allen billigen, von den Arbeitern an die Wohnlichkeit gestellten Anforderungen zu entsprechen. Ueberhaupt liegt es nicht in der Absicht der einzelnen Unternehmungen, gewinnbringende Speculationen mit dem Errichten von Arbeiter-Colonien zu verbinden, sondern den daraus erwachsenen Nutzen indirect in der geistigen und materiellen Hebung des Arbeiters und der dadurch erhöhten Leistungsfähigkeit desselben zu suchen. Die Wohnungen werden in der Regel in Miethe gegeben und nur in seltenen Fällen käuflich erworben, was wir im Interesse des Arbeiters lebhaft beklagen.

Zu den übrigen Nationen übergehend, fanden wir England, Belgien, die Niederlande, die Schweiz und das Deutsche Reich vertreten. In England begegneten wir den schon in Paris erschienenen Gesellschaften, welche diverse Typen der seither für Familien und ledige Arbeiter neu gebauten Häuser in Zeichnungen und theilweise in Modellen vorführten. Wie gedeihlich die Entwicklung dieser Bauvereine ist, zeigt beispielsweise die in London im Jahre 1863 gegründete Gesellschaft zur Verbesserung der Lage der Arbeiterklasse, welche in 10 Jahren mit einem Kostenaufwande von 2,353.000 Gulden nicht weniger denn 1268 Häuser theils neugebaut, theils adaptirt und darin circa 6000 Personen Obdach gegeben hat.

Dass auch in Belgien der Boden für diese Art Unternehmungen ein äusserst fruchtbarer ist, beweist die „Anonyme Gesellschaft für Arbeiterhäuser in Lüttich.“ Die Cholera, welche 1866 in dieser Stadt arg gewüthet hatte, gab die unmittelbare Veranlassung zu der Entstehung der Gesellschaft, welche im darauffolgenden Jahre gegründet, bereits vier Quartiere, jedes mit 30 bis 40 Häusern, angelegt hat und bis heute sich einer ganz ungeahnten Prosperität erfreut. Die Häuser sind beinahe ausschliesslich dem Mülhauser Muster nachgebildet und können vermietet, sowie verkauft werden*). Eine Schöpfung interessanter

*) Ausführliches über Arbeiten, Statuten etc. der Gesellschaft siehe: „Société anonyme liègeoise des maisons ouvrières, fondée à Liège le 21 Septembre 1867, Liège 1873“.

Art präsentirte ferner Belgien in dem von der Kohlengrube „*Charbonnage du Hasard*“ in Micheroux für ihre Arbeiter gebauten Louisen-Hôtel *).

In den Niederlanden wird, nach den Plänen und Modellen von Arbeiterwohnungen zu schliessen, welche von den im Haag bestehenden Vereinen ausgestellt waren, dem Mülhauser System gehuldigt. Erwähnenswerth ist ferner der von Leliman in Amsterdam producirte Entwurf von acht Familienhäusern, welche ausser den Wohnzimmern noch Schule und Werkstätte besitzen.

Wie sehr die Schweiz bemüht ist, den Interessen ihres immer mehr zunehmenden Arbeiter-Personals gerecht zu werden, bewiesen die durch Zeichnung und Modell versinnlichten Arbeiterhäuser der industriellen Etablissements in Winterthur, Zürich, Bürglen und Basel, sowie die der *Société cooperative immobilière* in Genf. Sämmtliche Schweizer Anlagen verbinden in glücklicher Weise das Angenehme mit dem Nützlichen und athmen eine behagliche Wohnlichkeit in Styl und Ausführung, wie wir sie in Oesterreich nur etwa bei den Arbeiterhäusern der Südbahn in Marburg, der Sarg'schen Fabrik in Liesing und des Vereines für chemische und metallurgische Production in Aussig wiederfinden.

Wir schliessen mit dem Deutschen Reiche, bei welchem wir vorzugsweise in denjenigen Landestheilen, wo Bergbau und Hüttenbetrieb blühen, die Ausbildung aller der Vorkehrungen und Anstalten begrüsst, welche das geistige und materielle Wohl der Arbeiterbevölkerung anstreben. Der Staat bleibt dabei hinter Privaten und Gesellschaften nicht zurück **).

*) Ein bei Arbeiterwohnungen ungewohnter Comfort zeichnet das für 200 Personen (ledige und verheiratete) eingerichtete Hôtel aus. Gasbeleuchtung, Wasser in allen Stockwerken, Bade-Anstalt, Caféhaus, Bäckerei, Wäsche, Magazine für Lebensmittel und Kleider, das Alles ist in dem, einen Flächenraum von 1000 Quadratmetern einnehmenden Gebäude vorhanden. In demselben erhält demnach der Arbeiter nicht nur Quartier und Kost, sondern auch die Reinigung seiner Wäsche, und zwar dies Alles um den äusserst geringen Preis von täglich 50 Kreuzern. In der That ein so günstiges Resultat, wie wir es noch bei keiner Anlage von Arbeiterhäusern gefunden haben und das daher geeignet ist, für die Errichtung der im Allgemeinen perhorrescirten Arbeiter-Casernen unter gewissen Umständen zu plaidiren.

**) So beispielsweise in Saarbrücken, wo der preussische Fiscus eine grosse Zahl Arbeiter beschäftigt und in erster Linie durch gute Wohnungen

Als weitaus bedeutendster Aussteller von Arbeiterhäusern erschien Krupp zu Essen (Rhein-Preussen). Nicht weniger denn 5 Colonien (Westend, Nordhof, Drei-Linden, Schederhof und Kronenberg) mit einer Gesamtzahl von 2672 Wohnungen sind in dem kurzen Zeitraum von 10 Jahren (1863—1873) gebaut worden. Die Anlage der einzelnen Colonien, sowie der in denselben zur Ausführung gelangten Typen von Häusern ist aus dem im Krupp'schen Pavillon ausgestellt gewesenen Album von 26 Blättern (Gross-Quart) ersichtlich. Bei der Haupt-Anlage der Colonien erkennt man sofort zwei erfreuliche Thatsachen: einmal, dass die an eine gesunde Wohnstätte gestellte Bedingung des ausreichenden Genusses von Licht und Luft durch breite Verkehrswege, geräumige Plätze und freundliche Gärten in ausgiebigem Maasse erfüllt wird, und dann, dass die Interessen der Bevölkerung durch die Anlage von zweckmässig eingerichteten Consum-Anstalten und gut organisirten Feuerwachen (diese haben den Ordnungs- und Sicherheitsdienst zu üben) in besonderer Weise gewahrt werden. Knaben- und Mädchen-Schulen, Turnplätze, Lese- und Musik-Säle sorgen endlich für die geistige und körperliche Erziehung der Kinder und Erwachsenen. Die Systeme der Wohnhäuser zeichnen sich durch grosse Varietät aus und wird dem Rohbau im Gegensatz zu dem Riegelbau entschieden der Vorzug gegeben. Wir glauben schliesslich über die Gesamt-Anlage der Arbeiterhäuser nicht zu viel zu sagen, wenn wir sie in ihrer Art ein ebenso grossartiges Unicum nennen, wie die Gussstahl-Fabrik *) selbst eines ist.

für dieselben sorgt. Die von dem genannten Bezirke ausgestellten Zeichnungen, begleitet von erläuterndem Texte, zeigten mehrere Muster der theils vom Staate, theils mit dessen Unterstützung ausgeführten Arbeiterhäuser.

*) Das im J. 1810 durch Friedr. Krupp gegründete Etablissement wird seit 1826 von dem gegenwärtigen Inhaber Alfred Krupp geleitet. Alljährlich an Ausdehnung um $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$ wachsend, bedeckt es heute einen Flächenraum von 400 Hect. (wovon etwa 75 überdacht) und beschäftigt ausser 2000 verschiedenen Bau-Unternehmern über 17.000 Arbeiter und 739 Beamte. In welcher väterlicher Weise das Etablissement bestrebt ist, für das physische und geistige Wohl seiner Arbeiter und Beamten zu sorgen, besagen die §§. 20, 21 und 22 des General-Regulativs der Firma, nach welchem dieselbe

Zur allgemeinen Charakteristik der zur Ausstellung gebrachten Häuser haben wir zu bemerken, dass sich dieselben in zwei Classen theilen lassen; in solche für Arbeiter auf dem Lande und solche für Arbeiter in den Städten.

Die Häuser auf dem Lande sind im Allgemeinen freistehende, ebenerdige, höchstens stockhohe Gebäude mit wohn- und heizbaren Dachstuben. Das Interesse der ökonomischen Ausführung sowol wie das bisweilen theure Terrain gebieten jedoch, mehrere Wohnungen unter Ein Dach zu bringen, und so finden wir — je nach den localen Verhältnissen — zwei, vier und mehrere Wohnungen in Einem Hause und unter dem gleichen Dache vereinigt, die jedoch durch Scheidemauern vollkommen von einander getrennt sind. In grossen Manufactur- und Fabriksstädten werden die nach erwähnten Grundsätzen erbauten Häuser nach Gassen und Plätzen zusammengestellt und bilden ganze Colonien, zu deren Ergänzung noch diejenigen Einrichtungen kommen, welche im Interesse der kleinen Gemeinde nothwendig sind, als: Bade- und Waschlhäuser, Kranken- und Schulhäuser, Brunnen, Promenaden, Restaurants etc.

Die Arbeiterhäuser in den Städten, wo das Terrain theuer ist, müssen den hohen Preis der Baufläche durch mehrere Stockwerke ausgleichen und trachten, durch möglichste Isolirung der von je einer Familie bezogenen Räume für den Mangel des allein bewohnten Hauses sich schadlos zu halten. Eine gemeinsame Stiege führt entweder direct oder mit Hilfe eines Ganges zu den einzelnen Wohnungen. Bei den englischen Wohnhäusern ist noch hervorzuheben, dass in genügender Weise für Räume gesorgt wird, die gemeinsamen Zwecken dienen, als: Wasch-, Bade-, Speise-Zimmer u. s. w.

nicht nur Familien-Wohnungen sammt Consum-Vereinen für Nahrungsmittel und Kleidungsstücke, Menagen, Sparcassen u. s. w., sondern auch Anstalten für die Erziehung und den Unterricht der Kinder, sowie für die Belehrung und Fortbildung der Erwachsenen errichtet. Kranken-, Unterstützungs- und Pensions-Cassen, Krankenhäuser und Bewahr-Anstalten sollen endlich die Arbeiter und ihre Angehörigen für die Fälle der Krankheit, der Invalidität und für ihr Alter vor der Sorge um die Existenz schützen.

Das zur Verwendung kommende Material ist das im Lande gebräuchliche, daher billigste, und so finden wir hier den Back- oder Trockenstein, dort den Bruchstein benützt. Das Holz, als treffliches Material für Stiegen, Decken und Riegelwände, findet die weiteste Anwendung, und alle Anordnungen sind getroffen, um die grösste Oekonomie in den Baukosten zu erzielen.

Die Grenze der Oekonomie ist jedoch unseres Erachtens noch nicht erreicht und könnte viel weiter getrieben werden, wollte man sich des Gussmauerwerkes bedienen, welches neben den Vorzügen der Trockenheit, Dauerhaftigkeit und Feuersicherheit noch den der billigeren Herstellung (Vermeidung der theuren Handarbeit, Abkürzung der Bau-Ausführung, Entfall des Holzes u. s. w.) bietet. Wie sehr aber gerade das letztere Moment bei den zu Hunderten nach dem gleichen Muster herzustellenden Arbeiterhäusern ins Gewicht fällt, braucht eben nicht weiter hervorgehoben zu werden. Wir waren daher sehr erstaunt, bei den zahlreichen Versuchen, die man mit dem Gussmauerwerk in England, Frankreich und Deutschland gemacht hat, dasselbe bei den auf der Ausstellung vertretenen Arbeiterhäusern gar nicht in Anwendung gebracht zu sehen. Ein einziges macht hievon eine Ausnahme. Es ist dies ein im Modell vorgeführtes, welches vom Berliner Baumeister Hoffmann auf dem Grundstücke der Stettiner Portland-Cement-Fabrik in Zillehow nach Hagen's Gewölbtheorie aus Cement-Concret hergestellt worden ist. Wir bedauern, bei demselben genauere Angaben über Herstellungskosten zu vermissen, zweifeln aber nicht, dass dieselben, verglichen mit dem üblichen Bausysteme, eine Preisverminderung von wenigstens 30 Percent bieten und durch das Zusammenwirken anderweitiger günstiger Umstände bei ganzen Arbeitervierteln wohl auf 40 bis 50 Percent steigen dürften.

Bedarf es noch einer anderen Thatsache, um Fabriksherren, Actien-Gesellschaften und Bau-Unternehmungen auf die hohe Wichtigkeit des Gegenstandes aufmerksam zu machen, ganz abgesehen davon, dass dessen Studium jedem strebsamen Fachmanne, der ein wenig fortschrittlichen und wirthschaftlichen Sinn besitzt, von hohem Interesse sein muss.

Fried. Bömches.