

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Ll. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 2. Juni 1899.

Nr. 22.

Alle Rechte vorbehalten.

Bau der Pfarrkirche am Stephanieplatz in Ottakring.

Die neue Pfarrkirche in Ottakring am Stephanieplatz ist nach den Plänen und unter der Leitung der Architekten Baurath Alexander v. Wieleman und Theodor Reuter in den Jahren 1894—98 erbaut worden. Dieselbe ist in gothischem Style in Ziegelrohbau mit Steinsockel ausgeführt. Die Anlage der Kirche ist die einer dreischiffigen Hallenkirche, und zwar derart, dass sich an das mächtige 15 m breite Mittelschiff beiderseits 4 m breite Seitenschiffe anschließen; das Presbyterium ist 9·70 m breit. Die gesammte lichte Breite der Kirche beträgt 23·5 m, die Länge bis zum Triumphbogen 44·00 m; die ganze Länge inclusive des in 6 Seiten des Zehn-eckes geschlossenen Presbyteriums zusammen 61·50 m.

Die Kirche enthält drei Altäre, den Hochaltar im Presbyterium und die beiden Seitenaltäre an den gegen die Kirche gewendeten Wandflächen des Triumphbogens, so dass von sämtlichen Plätzen des Mittelschiffes freier Ausblick auf alle drei Altäre und die an der linken Seite freistehende Kanzel vorhanden ist. Die Sitzbänke sind im Mittelschiffe in vier Gruppen mit einem breiten Mittelgange aufgestellt. Die lichte Höhe des Mittelschiffes beträgt 21·00 m; die Beleuchtung des Kirchen-Inneren erfolgt durch 10 Colossalfenster von



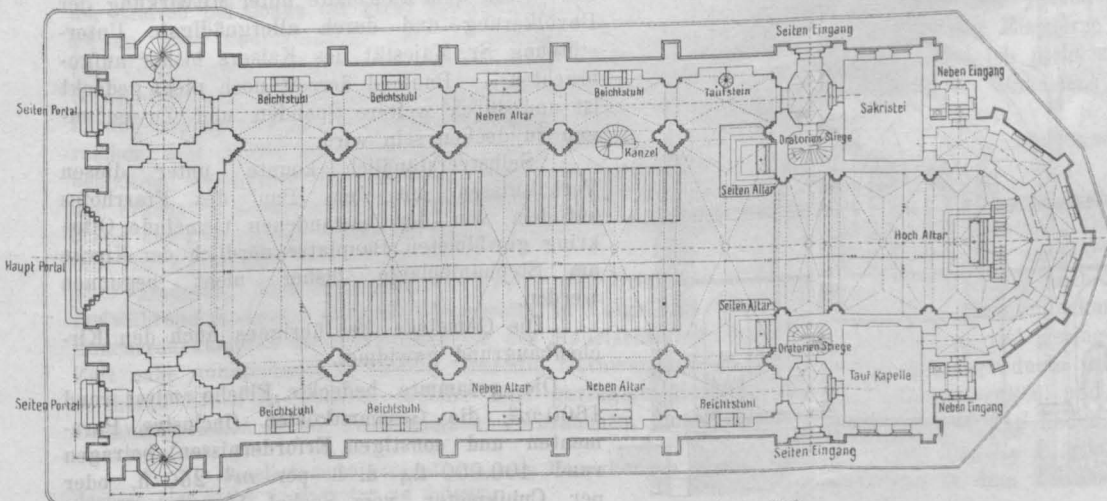
Pfarrkirche am Stephanieplatz in Ottakring.

malereien mit figuralem Schmuck (sämmtlich Stiftungen von Ottakringer Bürgern). Ueber dem Haupteingange befindet sich der Orgelchor, auf welchem eine Orgel von Czapek in Krems mit 48 klingenden Stimmen (die drittgrößte in Wien) aufgestellt ist.

Die Kirche hat zwei Thürme an der Vorderseite, welche, mit schiefergedeckten spitzen Helmen bekrönt, die Gesamthöhe von 68 00 m erreichen. An der Vorderseite befinden sich die Haupteingänge, und zwar führt ein Doppelportal direct in das Hauptschiff der Kirche, zwei Seitenportale durch die Thurmhalle in die Seitenschiffe. Außerdem sind Neben-Ausgänge aus den Seitenschiffen nächst dem Presbyterium angeordnet, so dass der gewaltige circa 3000 Personen fassende Raum rasch entleert werden kann. An das Presbyterium schließt sich einerseits die Sacristei, andererseits die Trauungs- und Tauf-Kapelle an, welche noch durch einen sogenannten Chorumgang miteinander communiciren; von den diesen Räumen vorgelegten Vorhallen, bzw. Seiteneingängen sind auch die beiden geräumigen Oratorien zu erreichen.

Die Kirche ist der heil. Familie geweiht und sind dementsprechend die Darstellungen am Hauptreliefs an der heil. Familie gewählt. Die Altäre haben einen Steinunterbau, und ebenso die Mensen in Mannersdorferstein mit Säulchen aus rothem Marmor; die Aufbauten sind in reicher gothischer Architektur in Eichenholz mit Polychromie und Vergoldungen ausgeführt. Das Pflaster, ist ein Geschenk Sr. Durchlaucht des reg. Fürsten Liechtenstein aus dessen Werke zu Themenau.

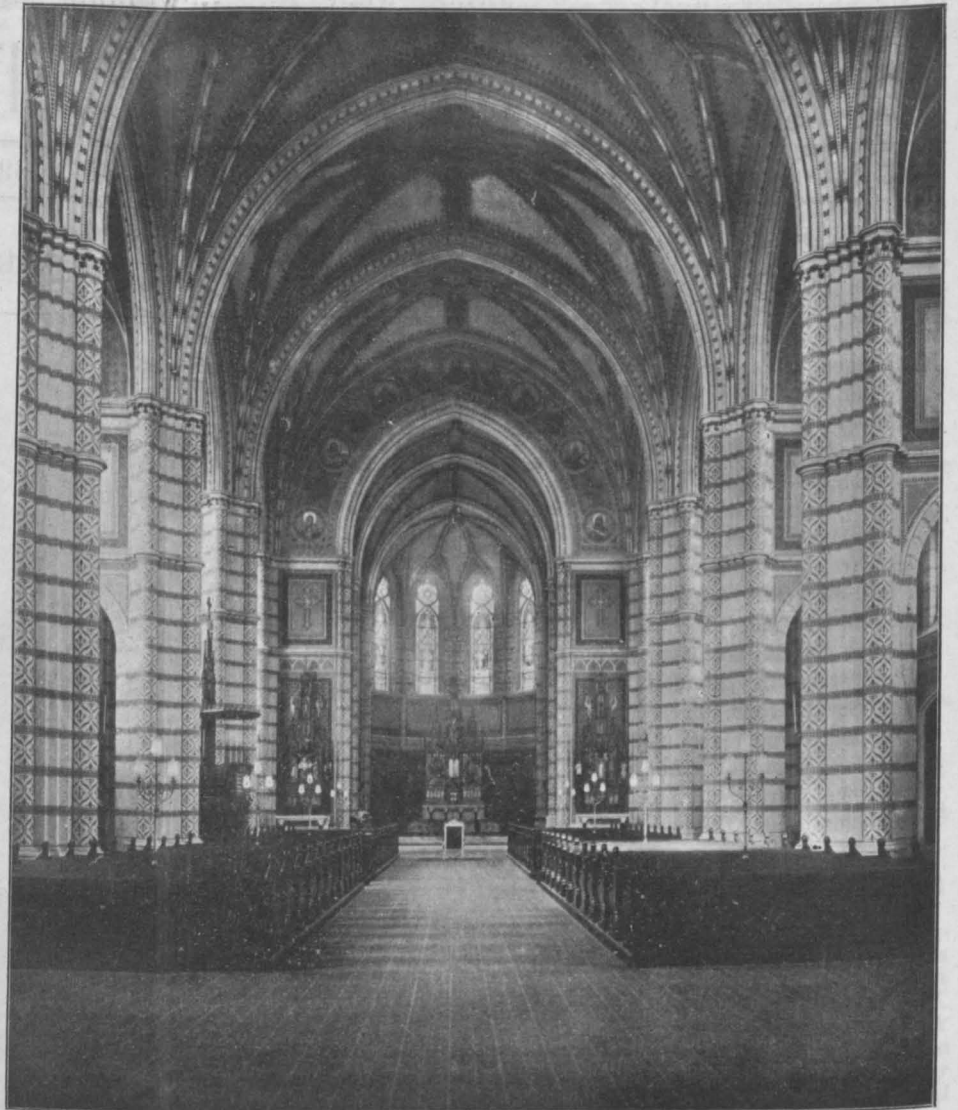
Mit dem Bau der Kirche wurde am 5. Mai 1894 begonnen, die Fundirung war bis Ende September desselben Jahres vollendet, so dass am 2. October 1894 die feierliche Grundsteinlegung im Beisein Sr. Maj. des Kaisers erfolgen konnte. Die Hauptgleiche wurde im Jahre 1895 erreicht, im August 1896 wurden die Kreuze auf den beiden Thürmen



Grundriss der Pfarrkirche in Ottakring. 1 : 500.

aufgesetzt. Die Innendecoration der Kirche, ausgeführt von den Wiener Malern Winter und Richter, ist im Mittel- und Seitenschiffe in hellen Tönen gehalten, während das Presbyterium in dunkleren, farbigen Tönen bemalt ist; sie wird in der Folge reichen Schmuck an figuralen Malereien erhalten, welche von Seite des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht aus dem Fonde für Kunstaufträge successive zur Ausführung gebracht werden. Von dem, sechs Felder im Presbyterium und 27 Felder in den Seitenschiffen umfassenden Cyclus kirchlicher Malereien ist derzeit am Triumphbogen ein Cyclus von sieben Rundbildern (Apostel) nach Cartons von Prof. Jennwein in Prag ausgeführt worden. Außerdem hat das genannte Ministerium die Sculpturen am Hauptportal, darstellend die heil. Familie in Hauterelief und eine Engelstatue durch den Bildhauer Tautenhayn jun. ausführen lassen. Der Hochaltar weist folgende Darstellungen auf: Heil. Familie, Krönung Marias, Tod Josefs; die beiden Seitenaltäre, welche, wie der Hochaltar und die Kanzel vom Bildhauer Leimer ausgeführt worden sind, zeigen links den Kreuzaltar und rechts Maria als Kind, Joachim und Anna. In den beiden Glockenthürmen ist ein vollständiges Geläute von sieben Glocken, gegossen von Hilger in Wiener-Neustadt, aufgestellt. In den Nischen der Seitenschiffe sind sechs Beichtstühle und der Taufstein angeordnet, und werden später noch drei Seitenaltäre (Votiv-Altäre) zur Aufstellung kommen.

Die Baumeister-Arbeiten lieferte Hofbaumeister Schmalzhofer, die Steinmetz-Arbeiten die Wiener Baugesellschaft, die Zimmermanns-Arbeiten Zimmermeister Tröster. Bemerkenswerth ist in constructiver Hinsicht die Einwölbung des 15 m breiten Mittelschiffes auf den gemauerten Pfeilern in einer Art von Netzgewölbe mit vortretenden Gurten und Rundstäben an den Graten mit gewöhnlichen Mauerziegeln. Die ornamentalen Bildhauer-Arbeiten an den Pfeilern und Portalen sind vom Bildhauer Hermann Koch in Wien ausgeführt worden.



Innenansicht der Pfarrkirche in Ottakring.

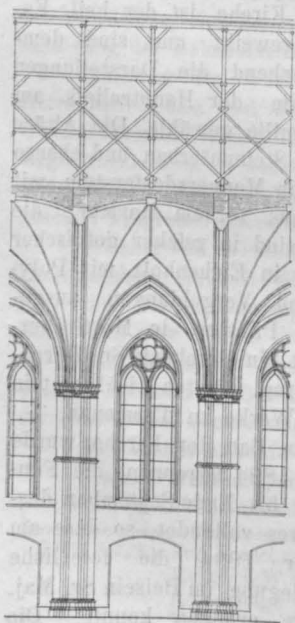
Die Kirchenbänke sind von Bernhard Ludwig, die Beichtstühle und der Orgelschrein von A. Albert in Wien geliefert. Die Kirche ist mit Gaslicht (Auerbrenner) beleuchtet.

Die Kosten der Kirche inclusive der Inneneinrichtung, jedoch ohne Paramente, belaufen sich auf rund 360.000 fl., von welcher Summe jedoch ein nicht unbedeutender Theilbetrag durch den — von dem Baucomité unter Mitwirkung der Bevölkerung und durch allergnädigste Unterstützung Sr. Majestät des Kaisers bisher aufgebracht — Baufond derzeit noch nicht gedeckt ist und durch weitere Spenden und Zuwendungen zu decken sein wird.

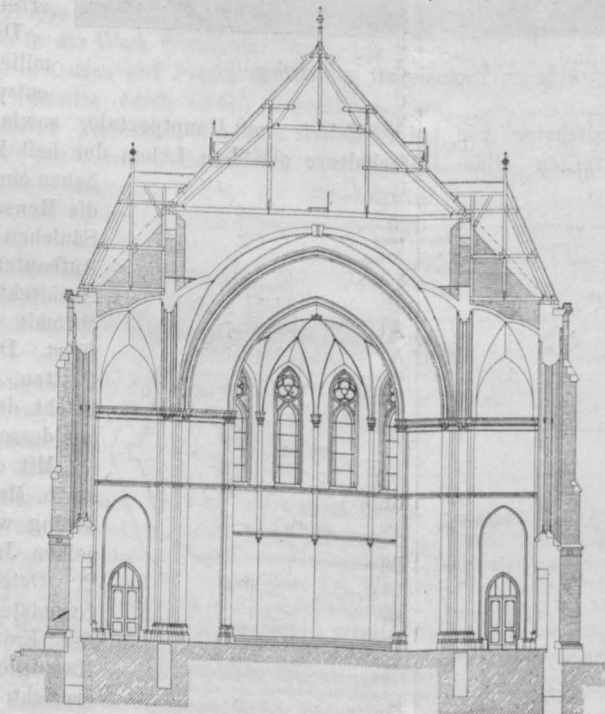
Selbstverständlich konnte unter diesen Verhältnissen mit dem Bau des Pfarrhofes auf dem von der bestandenen Gemeinde Ottakring gewidmeten Bauplatze nördlich der Kirche am Stephanieplatze bisher nicht begonnen werden.

Die Gemeinde hat übrigens auch den Kirchenbaugrund gewidmet.

Die gesammte bedeckte Fläche misst rund 1600 m², die Gesamtkosten (inclusive Paramenten und sonstigen Erfordernissen) betragen rund 400.000 fl., d. i. per m² 250 fl. oder per Cubikmeter, vom Sockel bis zum Hauptgesimse gerechnet, 12 fl.



Längenschnitt.



Querschnitt. 1 : 400.

Volkswirthschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Anknüpfend an den Vortrag, welchen ich in der Vollversammlung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 30. April 1898 gehalten habe, will ich es versuchen, heute über den zweiten Theil der mir gestellten Aufgabe, über die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde, zu sprechen.*) Ich glaube, diese beiden Producte vereint besprechen zu können, da die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen innig zusammenhängen und Eisenerze in der Regel keine andere Verwendung als eben nur zur Roheisenerzeugung haben.

Die Erzeugung von Eisenerzen wurde anfänglich nur in jenen Ländern betrieben, welche gleichzeitig Eisenerze und Holz, respective Holzkohle zur Verfügung hatten. Mit der Schwierigkeit, Holzkohle in einer den Erfordernissen entsprechenden Menge und um genügend billige Preise zu beschaffen, verdrängten die mineralischen Brennstoffe und die daraus erzeugten Coaks allmählig die Holzkohlen und traten an Stelle derselben. — Steht das eine oder das andere dieser beiden Materialien (Erze und Brennstoffe) nicht an demselben Orte zur Verfügung, so muss eine Ergänzung aus einem anderen Erzeugungsbereiche stattfinden. In den meisten Fällen geschieht die Ergänzung in der Weise, dass die Erze den Brennstoffen zugeführt werden, da zur Weiterverarbeitung des Roheisens ebenfalls Brennmaterial erforderlich ist und deshalb der für Transportkosten ausgegebene Geldbetrag geringer wird, wenn man die Erze zu den Brennstoffen führt. Nur wenn es sich um die Schmelzkohle allein handelt, während die zur Weiterverarbeitung des Roheisens erforderliche Kohle nahe den Erzen liegt, kommt auch der Fall vor, dass die Kohle, respective Coaks den Erzen zugeführt werden; dass auch die Absatzverhältnisse der Fertigproducte einen Einfluss darauf ausüben, ob die Erze zu den Brennstoffen oder die letzteren zu den ersteren transportirt werden müssen, bedarf wohl kaum einer weiteren Erörterung. Allerdings, wenn auch selten, kommt der Fall vor, dass Erze wie Brennstoffe an einem dritten Ort zusammengeführt werden, wo das erzeugte Roheisen selbst wieder an einem anderen Orte Verwendung finden soll. Solche Ausnahmefälle werden durch besondere Umstände und Zufälligkeiten veranlasst. Als Regel kann aber angenommen werden, dass die Erze, wenn sie nicht dort, wo die Kohlen gewonnen werden, ebenfalls vorkommen, zu den Kohlen, resp. Coaks geführt werden, weil in der Nähe der Kohlen sich auch andere Industrien entwickeln und diese die besten directen und indirecten Abnehmer der Eisenindustrie sind. Es ist auch die Verfrachtung der Eisenerze leichter als die der Coaks; man kann die billigsten Transportmethoden in Anwendung bringen, die Erze leiden selbst bei Wasserfracht auf die weitesten Distanzen nahezu nicht, während der Einrieb bei Coaks oft nicht unempfindlich ist. Dass in solchen Fällen aber hauptsächlich nur die reichsten und reinsten Erze zur Verfrachtung gelangen und daher die Frachtkosten, auf die Gewichtseinheit des erzeugten Roheisens bezogen, noch weiter herabgedrückt werden, ist leicht begreiflich. Beim Verschmelzen reicher und reiner Erze ist auch der Brennstoffverbrauch ein bedeutend geringerer, da die Menge der erforderlichen Zuschläge, der erzeugten Schlacken bedeutend geringer wird. Es ist Gegenstand der Calculation, wohin in einem gegebenen Falle die Hochöfen zu legen sind.

Dadurch, dass einerseits die Preise der Brennmaterialien fortwährend steigen, während andererseits in Folge des großen Concurrenzkampfes die Verkaufspreise des Roheisens seit langer Zeit nahe ununterbrochen sinken, trat die Nothwendigkeit, nach reicheren Erzen zu suchen, welche eine geringere Menge von Brennmaterialien beim Verschmelzen verbrauchen, immer mehr

*) Die daselbst gemachten allgemeinen Bemerkungen glaube ich deshalb hier nicht wiederholen zu müssen.

und mehr an die Besitzer der Hochofenwerke heran. Man findet daher in vielen Eisenindustrie-Bezirken ungeachtet einer von Jahr zu Jahr steigenden Roheisen-Production die Gewinnung von Erzen im eigenen Bezirke zurückgehen, weil sich die Verhüttung so armer Erze, wie sie das eigene Land zu bieten vermag, gegenwärtig nicht mehr lohnt und man billiger producirt, wenn man reiche Erze selbst aus größeren Entfernungen bezieht.

Bei der stets wachsenden Production an Roheisen und des in natürlicher Folge steigenden Bedarfes an Eisenerzen drängt sich, sowie bei den mineralischen Brennstoffen, die Frage nach der Zukunft immer mehr und mehr in den Vordergrund.

Wie viele reiche und durch Jahrhunderte ergiebige Eisensteingruben sind heute schon abgebaut oder dem Abbaue nahe und die einst reich überfließende Quelle des Reichthums einzelner Bezirke gibt jetzt nur mehr spärliche Tropfen. Wie viele Eisensteinbergbaue wurden als zu arm aufgelassen, wie viele der ärmeren Erze werden auf die Halden geworfen, weil man momentan noch schönere und reichere zur Verfügung hat. Werden alle diese ärmeren Erze bei steigenden Kohlenpreisen und fraglichem Kohlenvorkommen jemals noch zur Verhüttung kommen können? Dies sind Fragen, die wir heute nicht beantworten können, welche uns aber zu erstem Nachdenken anregen müssen. Vielen aber genügt heute noch die sichere Aussicht, dass in den vielen noch nicht durchsuchten, von der modernen Cultur ferne liegenden Länderstrichen noch unerschöpfliche Lager von reichen und reinen Eisenerzen vorhanden seien und allmählig zur Ausbeutung herangezogen werden können. Dass dies fortwährend geschieht, werden die nachfolgenden Tabellen zeigen.

Die Aufschreibungen über die Gewinnung von Eisenerzen wurden in vielen Ländern viel mangelhafter geführt, als jene über die Gewinnung von Brennmaterialien. Das verkaufbare oder versteuerbare Product war eben das Roheisen und nicht das Erz (wurde doch z. B. die Frohne lange vom Roheisen und nicht vom Erze bezahlt), und deshalb fing die Aufschreibung nicht beim Erze, sondern beim Roheisen an. Bei überseeischen Gewinnungsorten findet die Aufschreibung erst bei der Verschiffung, dem Verkaufe und nicht bei der Erzeugung an. In vielen Fällen sind nur Daten über die Verschiffung zu haben, und da nur die verschifften Mengen von Erzen der Roheisen-Erzeugung zugeführt werden, so glaube ich dadurch keinen wesentlichen Fehler begangen zu haben, dass ich diese Mengen anstatt der Erzeugungsmengen in die Tabellen einführte. Ich habe auch hier, wie bei Besprechung der Brennmaterialien auf die am Ende des Jahres verbliebenen Vorräthe keine Rücksicht genommen, weil diese Posten nur Durchlaufsposten wären und auf die Erzeugung keinen Einfluss ausüben.

Bevor ich jedoch auf die Detailbesprechung über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen näher eingehe, kann ich nicht umhin, darauf hinzuweisen, dass bei der Erzeugung des Roheisens noch große Mengen von eisenreichen Abfallsproducten, von Schlacken, wie von Kiesabbränden von der Schwefelsäurefabrikation herrührend, Verwendung finden. Diese beiden Producte wurden in früherer Zeit als werthlos auf die Halde geworfen und werden erst seit etwa zwei bis drei Decennien verarbeitet. Die alten vorhandenen Vorräthe dürften heute schon nahe aufgearbeitet sein, und die currente Production dürfte gegenwärtig auch laufend aufgearbeitet werden. Die jetzt abfallenden Eisenschlacken sind viel ärmer an Eisen und fallen procentuell in viel geringerer Menge ab. Ueber die Mengen dieser beiden Abfallsproducte existiren meines Wissens keine erschöpfenden Aufschreibungen, und werden dieselben daher nur in wenigen Fällen Erwähnung finden.

Die Tabelle I gibt Aufschluss über die Gewinnung der Eisenerze in dem Zeitabschnitte 1870 bis incl. 1896, sowie die

I. Tabelle über die Erzeugung von Eisenerzen im

	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
Europa. Großbritannien	14.601	16.596	16.850	15.828	15.082	16.074	17.111	16.920	15.978	14.610	18.314	17.695	18.320	17.661
Deutschland	3.839	4.368	5.896	6.178	5.137	4.730	4.712	4.978	5.462	5.859	7.239	7.601	8.263	8.757
Oesterreich-Ungarn	1.135	1.224	1.361	1.588	1.330	1.103	902	884	997	949	1.143	1.084	1.449	1.481
Frankreich	2.900	2.100	3.081	3.051	2.516	2.506	2.393	2.426	2.470	2.271	2.874	3.032	3.467	3.299
Belgien	654	697	750	504	527	386	269	234	207	159	253	223	289	216
Russland	799	833	892	902	934	1.064	1.011	846	911	999	1.024	1.017	1.077	997
Schweden	630	662	732	832	926	822	797	739	677	645	775	826	892	885
Italien	74	72	167	260	265	234	248	253	268	278	289	421	242	204
Spanien	437	586	781	812	403	497	909	1.162	1.706	1.754	3.565	3.503	4.726	4.576
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	29	13	10
Griechenland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57
Bosnien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Länder	15	13	14	21	24	24	19	30	23	22	22	25	21	19
Summe von Europa	25.084	27.181	30.524	29.976	27.144	27.413	28.371	28.477	28.699	27.573	35.538	35.456	38.769	38.162
Amerika. Verein. Staaten v. N. A.	3.080	3.440	5.140	5.160	4.840	4.080	3.760	4.160	4.640	5.528	7.234	8.543	9.300	9.293
Canada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93
Cuba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere Staaten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe von Amerika	3.080	3.440	5.140	5.160	4.840	4.080	3.760	4.160	4.640	5.528	7.234	8.543	9.300	9.293
Asien	5	9	9	8	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10
Afrika. Alger	85	86	195	445	535	557	512	454	376	428	614	657	567	557
Gesamtsumme	28.254	30.686	35.868	35.589	32.524	32.085	32.648	33.096	33.720	33.534	43.396	44.666	48.646	48.022

II. Tabelle über die Erzeugung von Roheisen auf der Erde

	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
Europa. Großbritannien	6.058	6.733	6.850	6.672	6.087	6.467	6.661	6.714	6.483	6.091	7.873	8.275	8.724	8.596
Deutschland	1.391	1.564	1.988	2.241	1.906	2.029	1.846	1.933	2.148	2.227	2.729	2.914	3.381	3.470
Oesterreich-Ungarn	403	426	460	534	509	463	400	388	434	404	464	544	612	699
Frankreich	1.178	860	1.218	1.382	1.416	1.448	1.453	1.507	1.521	1.400	1.725	1.886	2.039	2.069
Belgien	563	609	656	607	533	542	491	470	519	389	608	625	727	735
Russland	360	359	399	384	380	427	441	398	417	433	448	469	463	482
Schweden	300	299	339	346	328	351	352	345	341	343	406	430	399	423
Italien	14	16	24	28	29	29	19	16	19	12	21	28	25	24
Spanien	54	53	56	43	40	37	40	50	60	70	86	114	120	140
Schweiz	6	7	7	8	10	7	6	6	6	—	—	—	—	—
Bosnien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	10.327	10.926	11.997	12.245	11.238	11.800	11.709	11.827	11.948	11.369	14.360	15.285	16.490	16.686
Außer Europa. Ver. St. v. N. A.	1.692	1.734	2.589	2.601	2.440	2.056	1.899	2.100	2.338	2.786	3.897	4.211	4.697	4.669
Canada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Japan	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Australien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	1.692	1.734	2.589	2.601	2.440	2.057	1.900	2.101	2.339	2.787	3.898	4.215	4.701	4.674
Gesamtsumme	12.019	12.660	14.586	14.846	13.678	13.857	13.609	13.928	14.287	14.156	18.258	19.500	21.191	21.360

Tabelle II über die Erzeugung von Roheisen in demselben Zeitabschnitte.

Die Tabelle I gibt uns folgendes Bild: Erzeugung von Eisenerzen in 1000 m/t.

Man ersieht daraus, dass die außereuropäischen Länder ungeachtet des stets wachsenden Bedarfes einen von Jahr zu Jahr größeren percentuellen Antheil an der Erzeugung nehmen.

Bezüglich der Erzeugung des Roheisens will ich die Zahlen der Tabelle III in der Tabelle IV noch um ein Decennium nach rückwärts verfolgen.*)

Aus diesen beiden Tabellen ersieht man, welchen Antheil Europa bezüglich der Gewinnung der Eisenerze und der Erzeugung

von Roheisen an jenem der ganzen Erde nimmt. Von der Erzeugung lieferte zu Anfang der Siebzigerjahre Europa noch nahe 88%, während dieselbe in den letzten 7 Jahren von 1890 bis incl. 1896 auf 71,6% zurückging. Bei der Roheiserzeugung lieferte Europa zu Anfang der Sechzigerjahre noch 89% der ganzen Erzeugung, zu Anfang der Siebzigerjahre noch 86%, in den letzten 7 Jahren von 1890 bis incl. 1896 aber im Mittel nur mehr 68,5%.

Wenn man den Antheil berechnet, welchen die einzelnen Länder an der Gesamtterzeugung von Roheisen nehmen, so erhält man Tabelle V.

Wenn man hingegen die Erzeugung des Jahres 1870 gleich 100 setzt, so gibt die Tabelle VI. das Anwachsen der Production in den einzelnen Ländern.

Wenn somit auch heute noch Europa derjenige Theil der

*) Die Entwicklung der Eisenproduction in den letzten Decennien, Wien 1886.

Zeitabschnitte 1870 bis 1896/97 in je 1000 m/t.

1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	
16.396	15.665	14.336	13.308	14.824	14.779	14.001	12.992	11.494	11.383	12.568	12.817	13.920	14.008	Europa. Großbritannien
9.006	9.158	8.486	9.351	10.664	11.002	11.406	10.657	11.539	11.458	12.392	12.350	14.162	15.448	Deutschland
1.625	1.583	1.432	1.413	1.644	1.781	2.154	2.107	1.914	2.086	2.115	2.340	2.718	3.035	Oesterreich-Ungarn
2.977	2.318	2.286	2.579	2.842	3.070	3.472	3.579	3.707	3.517	3.772	3.680	4.062		Frankreich
176	187	153	172	186	182	173	202	210	239	311	313	307	304	Belgien
1.015	1.094	1.061	1.356	1.434	1.640	1.796	1.999	2.044	2.195	2.487	2.927	2.500		Russland
909	873	872	903	960	936	941	987	1.300	1.484	1.927	1.905	2.039	3.100	Schweden
225	201	209	231	177	173	221	216	214	191	188	183	204	201	Italien
3.907	3.933	4.167	6.796	5.910	5.711	6.065	5.123	5.041	5.419	5.352	5.514	6.808	7.468	Spanien
10	10	10	10	10	2	2	10	11	11	11	11	11		Portugal
79	83	96	109	123	134	210	180	244	189	280	343	416		Griechenland
—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	13	23	37	Bosnien
19	19	20	20	20	20	20	20	13	14	20	20	20		Andere Länder
36.335	35.124	33.128	36.248	38.794	39.480	40.461	38.072	37.731	38.193	41.432	42.416	47.190	18.610	Summe von Europa
7.762	7.782	10.160	11.481	12.256	14.750	16.293	14.825	16.557	11.773	12.070	16.213	17.542	65	Amerika. Verein. Staaten v. N. A.
90	42	63	69	71	76	69	63	94	113	100	93	80		Canada
22	82	113	99	201	260	368	271	347	369	153	392	551		Cuba
—	—	—	—	—	—	40	50	72	63	70	70	70		Andere Staaten
7.874	7.906	10.336	11.649	12.528	15.086	16.770	15.209	17.070	12.318	12.393	16.768	18.249		Summe von Amerika
10	10	20	20	20	40	90	90	220	100	100	100	100		Asien.
493	419	433	438	384	352	475	405	483	394	344	318	374		Afrika. Algier
44.712	43.459	43.917	48.355	51.726	54.958	57.796	53.776	55.474	51.005	54.269	59.602	65.913		Gesamtsumme

im Zeitraume von 1870 bis incl. 1896/97 in 1000 m/t.

1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	
7.937	7.534	7.122	7.680	8.127	8.456	8.031	7.525	6.810	7.089	7.516	7.827	8.798	8.937	Europa. Großbritannien
3.601	3.687	3.529	4.024	4.337	4.525	4.658	4.641	4.937	4.986	5.380	5.465	6.375	6.889	Deutschland
734	715	720	705	790	856	951	912	910	982	1.072	1.128	1.218	1.308	Oesterreich-Ungarn
1.872	1.631	1.517	1.568	1.683	1.734	1.962	1.897	2.057	2.003	2.069	2.004	2.334	2.472	Frankreich
751	713	702	756	827	832	788	684	753	745	819	829	959	1.035	Belgien
510	528	532	612	683	740	926	1.005	1.071	1.149	1.332	1.454	1.594	1.869	Russland
431	465	442	457	457	421	456	491	486	453	463	463	494	533	Schweden
18	16	21	12	13	13	14	12	13	8	10	9	7	8	Italien
124	159	156	189	212	198	180	278	211	235	224	206	246	297	Spanien
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	6	Schweiz
—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	3	4	10	16	Bosnien
15.978	15.448	14.741	16.003	17.129	17.775	17.966	17.446	17.281	17.654	18.918	19.395	22.043	23.375	Summe
4.163	4.109	5.774	6.520	6.594	7.725	9.350	8.412	9.304	7.238	6.764	9.597	8.761	9.807	Außer Europa. Ver. St. v. N. A.
1	7	20	20	20	18	20	22	39	51	46	38	61	55	Canada
4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	Japan
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Australien
4.168	4.120	5.811	6.550	6.625	7.760	9.390	8.457	9.367	7.310	6.830	9.655	8.842	9.982	Summe
20.146	19.568	20.552	22.553	23.724	25.535	27.356	25.903	26.648	24.964	25.748	29.550	30.885	33.357	Gesamtsumme

Erde ist, der den weitaus größten Theil des Eisenbedarfes deckt, so drängen sich doch die übrigen Länder, insbesondere die Vereinigten Staaten von Nordamerika heran, um Europa eine mächtige Concurrenz zu bereiten. Wenn wir von Europa und den Vereinigten Staaten von Nordamerika absehen wollen, so finden wir, dass vorzüglich Algier, Cuba, Canada, Indien, ferner China, Japan, Mexico, Brasilien und Columbia in die Reihe der Eisenerz liefernden Länder eingetretten sind, von welchen sich jedoch an der Roheisen-erzeugung in allerdings noch sehr bescheidener Menge Canada und Japan nebst anderen betheiligen.

Es mag vielleicht im ersten Augenblicke auffallen, dass Europa in der Erzproduction vom Jahre 1871 angefangen von 88% auf nur 71.6% zurückging, während ein Rückgang an dem Antheile der Roheisenproduction von 86% auf 68.5% zu verzeichnen ist. Man kann aber daraus schon den Schluss

ziehen, dass außer Europa reichere Erze als in Europa selbst zur Roheisenherzeugung herangezogen werden.

Wenn man die Jahresproduction der Erze durch die des Roheisens theilt, so erhält man jenes Quantum Erze, welches zur Erzeugung von je ein Gewichttheil Roheisen erforderlich ist. Allerdings wird nun keine Rücksicht auf die jährlich verbleibenden Vorräthe genommen, da vorausgesetzt wird, dass nur jenes Quantum von Erzen erzeugt wird, welches auch in der That verschmolzen wird. Es werden dadurch allerdings kleine Schwankungen ersichtlich, welche in so hohem Maße vielleicht nicht existiren. Bei der folgenden kleinen Tabelle VII kam aber nur ein Fall vor, der störend erschien. In den außereuropäischen Ländern wurden im Jahre 1875 für 100 kg Roheisen verbraucht 230.3 kg Erze, was nicht in der Reihe stimmt. Nimmt man hingegen das Mittel der Jahre 1875 und 1876, so erhält man

Tabelle III. Erzeugung von Eisenerzen.

Jahr	in Europa	außer Europa	Summe	es entfallen in % auf	
				Europa	die anderen Länder
1870	25.082	3.170	28.254	88.2	11.8
1871	27.151	3.535	30.686	88.1	11.9
1872	30.524	5.344	35.868	84.2	15.8
1873	29.976	5.613	35.589	84.1	15.9
1874	27.141	5.380	32.524	83.4	16.6
1875	27.413	4.672	32.085	85.4	14.6
1876	28.371	4.277	32.648	89.5	10.5
1877	28.477	4.619	33.096	86.0	14.0
1878	28.699	5.021	33.720	85.1	14.9
1879	27.573	5.961	33.534	82.3	17.7
1880	35.538	7.858	43.396	81.9	18.1
1881	35.456	9.210	44.666	79.3	20.7
1882	38.769	9.877	48.646	79.5	20.5
1883	38.162	9.860	48.022	79.3	20.7
1884	36.335	8.377	44.712	79.4	20.6
1885	35.124	8.335	43.459	80.9	19.1
1886	33.128	10.789	43.917	75.4	24.6
1887	36.248	12.107	48.355	75.3	24.7
1888	38.794	12.932	51.726	74.8	25.2
1889	39.480	15.478	54.958	71.9	28.1
1890	40.461	17.335	57.796	70.1	29.9
1891	38.072	15.704	53.776	70.9	29.1
1892	37.731	17.743	55.474	66.6	33.4
1893	38.193	12.812	51.005	75.2	24.8
1894	41.482	12.837	54.269	76.5	23.5
1895	42.416	17.186	59.602	71.1	28.9
1896	47.190	18.723	65.913	71.5	28.5

Tabelle IV. Roheisen-Erzeugung.

Jahr	in Europa	außer Europa	Summe	es entfallen in % auf	
				Europa	die anderen Länder
1861	6.524	763	7.287	89.5	10.5
1862	6.988	814	7.802	89.6	10.4
1863	7.851	960	8.811	89.1	10.9
1864	8.391	1.131	9.522	88.1	11.9
1865	8.536	945	9.481	90.0	10.0
1866	8.245	1.325	9.570	86.1	13.9
1867	8.587	1.426	10.013	85.8	14.2
1868	9.036	1.554	10.590	85.3	14.7
1869	9.969	1.748	11.817	84.3	15.7
1870	10.327	1.692	12.019	86.0	14.0
1871	10.926	1.734	12.660	86.0	14.0
1872	11.997	2.589	14.586	82.2	17.8
1873	12.245	2.601	14.846	82.0	18.0
1874	11.238	2.440	13.678	82.0	18.0
1875	11.800	2.057	13.857	84.3	15.7
1876	11.709	1.900	13.609	85.9	14.1
1877	11.827	2.101	13.928	85.0	15.0
1878	11.948	2.339	14.287	82.8	17.2
1879	11.369	2.787	14.156	80.0	20.0
1880	14.360	3.898	18.258	78.4	21.6
1881	15.285	4.215	19.500	79.6	20.4
1882	16.490	4.701	21.191	77.8	22.2
1883	16.686	4.674	21.360	77.9	22.1
1884	15.978	4.169	20.146	79.6	20.4
1885	15.448	4.120	19.568	78.7	21.3
1886	14.741	5.811	20.552	71.8	28.2
1887	16.003	6.550	22.553	71.1	28.9
1888	17.129	6.625	23.754	71.9	28.1
1889	17.775	7.760	25.535	69.6	31.4
1890	17.966	9.390	27.356	65.5	34.5
1891	17.446	8.457	25.903	67.3	32.7
1892	17.281	9.367	26.648	60.0	40.0
1893	17.654	7.310	24.964	70.6	29.4
1894	18.918	6.830	25.748	73.6	26.4
1895	19.395	9.655	29.050	66.8	33.2
1896	22.043	8.842	30.883	71.1	28.9
1897	23.375	9.982	33.357	70.0	30.0

Tabelle V.

	In den Jahren										
	1861	1870	1880	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
	Lieferten von der Gesamtterzeugung in %										
England	53.0	50.5	42.5	29.3	29.0	25.9	28.4	29.3	26.9	28.3	26.8
Deutschland	8.1	11.6	14.9	17.0	17.9	18.5	19.9	20.9	18.1	20.9	20.7
Vereinigte Staaten	9.1	14.1	21.3	34.1	31.9	34.9	29.0	26.3	33.9	28.5	29.5
Frankreich	12.2	9.8	9.7	7.1	7.3	7.6	8.0	8.0	6.8	7.6	7.4
Oesterreich-Ungarn	4.3	3.4	2.5	3.4	3.5	3.6	3.9	4.1	3.9	4.0	3.9
Belgien	4.3	4.7	3.3	2.7	2.6	2.7	2.9	3.1	3.0	3.0	3.1
Russland	3.9	3.0	2.4	3.3	3.8	4.0	4.6	5.1	4.9	5.0	5.6
Schweden	2.7	2.5	2.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
Uebrige Länder	2.4	0.4	1.2	1.5	1.8	1.0	1.5	1.5	0.9	1.1	1.4

Tabelle VI.

	In den Jahren									
	1870	1880	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
England	100	130	132	124	107	117	124	128	145	144
Deutschland	100	196	336	333	355	359	387	392	458	495
Vereinigte Staaten	100	288	552	497	549	427	399	567	518	579
Frankreich	100	149	149	161	174	170	175	170	198	218
Oesterreich-Ungarn	100	115	236	226	233	243	266	280	301	324
Belgien	100	108	157	121	133	132	145	147	165	183
Russland	100	134	251	279	296	319	370	403	573	579
Schweden	100	135	152	163	162	151	154	154	163	179
Spanien	100	161	333	524	390	435	415	380	455	550
Anwachsen der Roheisen-Erzeugung auf der ganzen Erde	100	152	227	215	221	207	214	241	255	277

202.4 kg, was gut passt, und welche Zahl ich auch einführe, d. h. es wurden die im Jahre 1875 gemachten Erzvorräthe erst 1876 aufgeschmolzen.

Tabelle VII.

100 kg Roheisen brauchten an Erzen in kg

Jahr	in Europa	außer Europa	Jahr	in Europa	außer Europa
1870	242.6	199.3	1892	218.7	201.7
1875	240.8	202.4	1893	216.3	172.4
1880	247.4	201.3	1894	219.9	186.9
1885	227.2	200.3	1895	216.3	176.7
1890	225.0	184.2	1896	216.2	211.5
1891	218.2	184.5			

Um die Schwankungen, welche durch die ungleich großen Vorräthe zu Ende der einzelnen Jahre veranlasst werden, zu eliminiren, will ich beifügen, dass der Verbrauch an Erzen in den Jahren von 1890 bis incl. 1896 sich für 100 kg Roheisen in Europa auf 218.4 kg, außer Europa auf 188.6 kg stellte.

Ich kann nicht umhin, noch darauf hinzuweisen, dass in Europa von den überseeischen, nicht europäischen Erzen nur

Algerische Erze*) verschmolzen werden, dass aber hingegen auch europäische Erze, wie später gezeigt werden wird, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zur Verarbeitung gelangen. Dieser Austausch dürfte obige Zahlen nicht wesentlich, d. h. kaum um 0.1 bis 0.2 kg verrücken.

Man ersieht aber auch aus diesen Zahlen, dass die außer Europa liegenden Hütten in den letzten 7 Jahren in der angenehmen Lage waren, für 100 kg erzeugtes Roheisen um 30 kg weniger Erze zu verbrauchen. In den Jahren 1870 bis 1880 verbrauchte Europa für 100 kg Roheisen aber bis 45 kg (= 20 %) mehr an Erzen. Erst durch Heranziehen der reichen Erze aus Spanien, Schweden, theilweise aus Algier, durch theilweises Auflassen jener Eisenerzbergbaue, welche ärmere Erze lieferten, sowie dadurch, dass man die reicheren Eisenerzbergbaue Europas in höherem Maße ausbeutete, war es möglich auf den obangeführten Bedarf von 218.4 kg herab zu kommen.**)

Diese allgemeine Betrachtung voraussetzend, will ich die Details der wichtigsten Länder besprechen.

Gewinnung von Eisenerzen und Erzeugung von Roheisen in England.

Die Gewinnung von Eisenerzen in England hat in den früheren Zeiten für die Erzeugung des Roheisens daselbst vollkommen ausgereicht, weil die Eisenindustrie lange Zeit sehr gering war und England den größten Theil des Eisenbedarfes

Tabelle VIII.
In Metr.-Tonnen.

Jahr	Erzeugung	E i n f u h r			Verbrauch
		Erze	Kies- abbrände	Summe	
1860	8,152.592	23.482	—	23.482	8,176.074
1866	9,819.652	57.596	—	57.596	9,877.248
1867	10,181.395	87.954	—	87.954	10,269.349
1868	10,331.938	116.226	—	116.226	10,448.164
1869	11,692.661	133.422	—	133.422	11,826.083
1870	14,600.584	211.643	—	211.643	14,812.227
1871	16,596.247	329.219	—	329.219	16,925.466
1872	16,850.215	814.327	—	814.327	17,664.542
1873	15,837.759	980.833	279.400	1,260.233	17,087.972
1874	15,082.454	766.106	259.080	1,025.186	16,107.640
1875	16,074.197	466.032	284.480	750.512	16,824.709
1876	17,111.050	682.993	304.800	987.793	18,098.843
1877	16,919.887	1,160.575	421.630	1,582.205	18,502.092
1878	15,977.992	1,192.185	406.400	1,598.585	17,576.577
1879	14,609.805	1,102.325	337,617	1,439.942	16,049.747
1880	18,314.468	2,674.723	434.573	3,109.296	21,423.764
1881	17,694.728	2,489.909	358.140	2,848.049	20,542.777
1882	18,320.469	3,837.506	414.528	4,252.034	22,572.503
1883	17,661.174	3,242.130	396.240	3,638.370	21,299.544
1884	16,396.093	2,772.422	429.111	3,201.533	19,597.626
1885	15,664.670	2,867.760	498.744	3,366.504	19,031.174
1886	14,385.773	2,924.525	424.424	3,348.949	17,684.722
1887	13,307.609	3,826.041	454.742	4,280.783	17,588.392
1888	14,824.164	3,619.065	471.636	4,090.701	18,914.665
1889	14,778.843	4,095.766	490.990	4,586.756	19,365.599
1890	14,001.260	4,543.339	500.552	5,043.891	19,045.151
1891	12,992.132	3,281.431	469.560	3,750.991	16,693.123
1892	11,493.678	3,840.991	460.561	4,301.552	15,795.230
1893	11,382.732	4,130.918	466.967	4,597.885	15,980.617
1894	12,568.065	4,484.281	469.429	4,953.660	17,521.725
1895	12,817.260	4,521.516	443.886	4,965.352	17,782.612
1896	13,919.977	5,525.008	—	—	—
1897	14,008.484	6,064.879	—	—	—

*) Im Jahre 1898 auch versuchsweise aus China.

**) Außerdem wurden in Europa nicht unbedeutende Mengen von Kiesabbränden und Schlacken verarbeitet, welche ebenfalls zu den reicheren Erzen gehören (circa 50% und mehr haltend) und daher ebenfalls dazu beitragen, den Erzverbrauch pro 100 kg Roheisen in Europa etwas zu vermindern.

aus Deutschland und Belgien bezog. Erst mit der Einführung der mineralischen Brennstoffe bei der Roheisenerzeugung, welche als im Jahre 1717 mit Erfolg durchgeführt angesehen werden kann, entwickelte sich die Eisenindustrie Englands in der bekannten Weise, und man fing vielleicht früher als in anderen Ländern damit an, Erze aus anderen Ländern zu beziehen. Dass diese Einfuhr nicht sehr weit zurückgeht, kann wohl daraus ersehen werden, dass die Einfuhr im Jahre 1860 erst 23.482 t betrug, während sie bis zum Jahre 1895 auf nahe 5 Mill. Tonnen gestiegen ist. In den letzten Decennien wurden auch bedeutende Mengen von Kiesabbränden, welche von der Schwefelsäurefabrikation stammen, eingeführt. Diese Mengen wurden in dem ausgewiesenen Verbräuche von Eisenerzen aufgenommen, während die in England erzeugten und auf Roheisen verarbeiteten Kiesabbränder, sowie die rückgearbeiteten eisenreichen Schlacken nicht ausgewiesen werden konnten. Die Ausfuhr von Eisenerzen ist sehr klein, sie betrug z. B. im Jahre 1894 nur 1919 t, im Jahre 1895 aber 1637 t kann daher, als ohne Einfluss, unberücksichtigt bleiben. Die Tabelle VIII. kann ein Bild über die Erzverhältnisse Englands geben.

Dass England nur die besten Erze, welche zu haben sind, einführt, ist am besten aus folgenden Zahlen zu ersehen. England bezog an Eisenerzen in Metr.-Tonnen:

Aus	i m J a h r e				
	1894	1895	1896	1897	1898
Australien...	1.040	—	—	—	—
Griechenland	163.555	—	—	—	—
Algier	158.030	—	—	—	—
Italien	109.864	—	—	—	—
Spanien	3,913.873	3,867.872	4,816.856	5,168.072	4,684.000
Türkei	11.744	—	—	—	—
Anderen Län- dern	126.125	—	—	—	—
Zusammen.	4,484.231	4,521.516	5,525.008	6,064.879	5,468.000

Um ein Bild über die Entwicklung der Roheisenproduction in England zu geben, mögen folgende Zahlen in Metr.-Tonnen dienen:

Tabelle IX.

Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung
1740	17.628	1855	3.269.645	1877	6,714.403
1786	69.393	1856	3,643.759	1878	6,483.149
1796	127.081	1857	3,717.997	1879	6,091.262
1806	247.755	1858	3,511.361	1880	7,873.180
1818	330.200	1859	3,772.310	1881	8,274.759
1820	406.400	1860	3,687.981	1882	8,724.067
1823	462.443	1861	3,771.788	1883	8,595.769
1825	590.667	1862	4,006.565	1884	7,936.716
1827	701.040	1863	4,582.200	1885	7,534.117
1828	714.435	1864	4,844.239	1886	7,121.911
1830	688.255	1865	4,902.459	1887	7,680.470
1833	711.200	1866	4,596.279	1888	8,126.953
1836	1,010.000	1867	4,837.199	1889	8,455.989
1839	1,268.762	1868	5,049.729	1890	8,030.681
1840	1,418.742	1869	5,532.889	1891	7,524.562
1842	1,116.724	1870	6,058.931	1892	6,809.904
1843	1,234.796	1871	6,733.214	1893	7,088.622
1844	2,031.602	1872	6,849.800	1894	7,546.179
1845	1,536.700	1873	6,671.514	1895	7,826.715
1847	2,031.500	1874	6,087.270	1896	8,798.236
1852	2,744.216	1875	6,467.319	1897	8,937.209
1854	3,118.955	1876	6,660.893		

Der Verbrauch an Erzen stellte sich für 100 kg Roheisen in folgender Weise:

Tabelle X.

1870 auf 244 kg	1877 auf 276 kg	1884 auf 247 kg	1891 auf 222 kg
1871 " 251 "	1878 " 271 "	1885 " 252 "	1892 " 230 "
1872 " 258 "	1879 " 263 "	1886 " 234 "	1893 " 224 "
1873 " 256 "	1880 " 272 "	1887 " 229 "	1894 " 232 "
1874 " 264 "	1881 " 248 "	1888 " 232 "	1895 " 227 "
1875 " 260 "	1882 " 258 "	1889 " 229 "	1896 " 227 "
1876 " 271 "	1883 " 247 "	1890 " 237 "	1897 " 227 "

Man ersieht daraus, dass mit der Steigerung der Einfuhr die eigene Eisenerzproduction zurückging, während gleichzeitig, da die eingeführten Erze viel reicher sind, als die eigenen, der Erzverbrauch für je 100 kg Roheisenerzeugung geringer wurde. Die Produktionssteigerung in den letzten Jahren mag vielleicht durch eine auch von anderer Seite erfolgte größere Nachfrage nach reichen Erzen und die dadurch veranlassten größeren Anforderungen der Grubenbesitzer veranlasst worden sein.

Während England sehr viel Roheisen ausführt, beschränkt sich die Einfuhr auf verhältnismäßig geringe Mengen, welche größtentheils aus Schweden nach England gebracht werden, um für specielle Zwecke die erforderliche Menge von Holzkohlenroheisen zu erhalten. Da aber England nicht nur bedeutende Mengen von Roheisen, sondern auch von Fertigfabrikaten ausführt, so mögen folgende Zahlen ein annäherungsweise Bild über den Außenhandel geben, um dann aus diesen und den Produktionszahlen Großbritanniens einige Anhaltspunkte über den Verbrauch an Eisen in metrischen Tonnen in England zu gewinnen.

Tabelle XI.

Jahr	Einfuhr t		Ausfuhr t	
	von Roheisen	von Eisen aller Art inclusive Roheisen	von Roheisen	von Eisen und Stahl aller Art inclusive Roheisen
1860	12.035	—	348.047	—
1866	17.340	—	508.508	—
1867	25.430	—	574.662	—
1868	25.046	—	561.847	—
1869	22.800	—	722.026	—
1870	40.362	—	765.392	2.870.775
1871	56.527	—	1.074.410	3.219.926
1872	102.170	—	1.352.441	3.436.887
1873	75.966	—	1.160.339	3.005.138
1874	57.850	—	788.534	2.527.322
1875	48.369	—	962.993	2.496.623
1876	31.952	—	924.565	2.260.062
1877	—	—	896.173	2.383.912
1878	—	—	937.850	2.333.610
1879	—	—	1.243.010	2.929.620
1880	—	285.830	1.658.460	3.853.681
1881	—	298.709	1.506.072	3.881.440
1882	—	324.272	1.786.502	4.423.210
1883	—	326.697	1.589.072	4.108.001
1884	—	312.584	1.289.890	3.552.943
1885	—	312.665	976.305	3.180.771
1886	—	300.834	1.061.266	3.442.710
1887	—	331.848	1.144.469	4.209.316
1888	—	358.172	1.052.900	4.030.029
1889	—	359.262	1.209.817	4.252.161
1890	—	329.021	1.163.593	4.065.452
1891	—	319.969	853.497	3.291.988
1892	—	306.179	779.327	2.781.108
1893	—	302.538	853.739	2.902.280
1894	—	297.594	844.281	2.692.298
1895	—	316.470	880.434	2.880.909
1896	107.696	336.063	1.076.505	3.609.123
1897	160.528	362.056	1.219.957	3.459.141
1898	162.560	—	—	—

Versucht man es, für die letzten 7 Jahre und für 1870 und 1880 den Bedarf an Roheisen für Großbritannien selbst aus den oben angegebenen, allerdings nicht vollkommen erschöpfenden Zahlen zu berechnen, und reducirt dabei das in Form von Fertigfabrikaten ein- und ausgeführte Eisen auf Roheisen, indem man 20% für Abbrand und Abfälle hinzufügt und bei der Einfuhr etwa 100 000 t als in Form von Roheisen eingeführt annimmt, so erhält man folgende Zahlen:

Tabelle XII.

Jahr	Erzeugung	Verbrauch für England	
	in t	in t	in %
1870	6,058.931	2,987.079	49.6
1880	7,873.180	3,917.451	49.3
1890	8,030.681	3,759.689	46.8
1891	7,524.562	4,108.829	54.5
1892	6,809.904	3,976.851	58.4
1893	7,088.622	4,219.644	59.5
1894	7,546.179	4,821.391	63.8
1895	7,826.715	4,905.475	62.6
1896	8,798.236	5,055.865	57.5

Aus diesen Zahlen ersieht man, dass der Verbrauch in Lande nicht so sehr schwankt, als die Erzeugung und dass daher die großen Schwankungen in der Erzeugung mehr von der Möglichkeit des Exportes, als von den Schwankungen des Bedarfes in England abhängig sind. Die Concurrenz Deutschlands und der Vereinigten Staaten Nordamerikas übt auf Englands Außenhandel einen empfindlichen Einfluss aus. Hat doch Deutschland sogar schon nach Indien, Ostasien und Australien Schienen und andere Eisenartikel verkauft.

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Deutschland incl. Luxemburg.

Die Eisenindustrie spielte in Deutschland seit lange eine große Rolle, die in den letzten Decennien immer größer und größer wurde; Deutschland steht heute als mächtiger Concurrent an der Seite Englands und der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von der Jahresproduction an Roheisen 1896, d. h. von 30,660.000 t erzeugte

England	8,700.000 t = 28.3 %
Vereinigte Staaten von Nordamerika	8,761.000 " = 28.5 %
Deutschland	6,375.000 " = 20.9 %
Zusammen	23,836.000 t = 77.7 %

Wenn man die rasche Entwicklung der Roheisenproduction in Deutschland verfolgt, so ist es kaum zweifelhaft, dass es die Rolle, die es unter den Producenten heute einnimmt, mindestens behaupten wird. In der Erzproduction ist es heute England schon überlegen und bedarf weniger als jenes der Einfuhr von fremden Erzen, wie aus der Tabelle I zu ersehen ist. Trotzdem bezieht Deutschland eine nicht unbedeutende Menge von Eisenerzen aus dem Auslande.

Während die Ausfuhr von Eisenerzen hauptsächlich nach Belgien und Frankreich erfolgt, ist die Einfuhr eine sehr weitverzweigte, und mögen die folgenden, das Jahr 1894 betreffenden Zahlen ein beiläufiges Bild geben, wobei bemerkt wird, dass die angegebene Einfuhr auch über gewisse Länder und Einbruchstellen erfolgte:

Hamburg	30.632 t
Belgien	118.504 "
Frankreich	99.486 "
Großbritannien	7.668 "
Niederlande	110.948 "
Oesterreich-Ungarn	113.937 "
Russland	31.387 "
Schweden	227.034 "
Spanien	1,324.471 "
Andere Länder	28.940 "
Summe	2,093.007 t

Tabelle XIII.
In Metr.-Tonnen.

Jahr	Erzeugung von Eisenerzen in			Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	Deutschland	Luxemburg	Summe			
1848	—	—	693.725	—	—	—
1853	—	—	903.236	—	—	—
1857	—	—	1,962.050	—	—	—
1862	—	—	2,216.021	35.488	102.690	2,148.820
1866	—	—	2,996.021	106.488	183.821	2,918.688
1867	—	—	3,264.464	157.813	207.892	3,214.385
1868	—	—	3,634.369	161.558	30.062	3,765.865
1869	3,129.425	924.382	4,053.807	242.939	431.852	3,844.894
1870	2,927.627	911.695	3,839.222	300.108	84.275	4,055.055
1871	3,382.546	985.479	4,368.025	270.176	517.354	4,120.847
1872	4,724.735	1,170.939	5,895.674	382.536	111.719	6,156.291
1873	4,845.833	1,331.743	6,177.576	460.509	104.668	6,533.417
1874	3,694.802	1,442.666	5,137.468	48.031	316.352	4,869.147
1875	3,677.948	1,052.405	4,730.353	220.916	606.925	4,344.344
1876	3,515.982	1,196.000	4,711.982	197.537	670.882	4,238.638
1877	3,715.756	1,262.825	4,978.581	328.184	804.037	4,502.727
1878	4,050.842	1,411.217	5,462.059	320.256	1,141.565	4,640.790
1879	4,245.046	1,614.393	5,859.439	295.543	1,044.566	5,110.416
1880	5,065.176	2,173.464	7,238.640	607.006	1,263.037	6,582.609
1881	5,438.919	2,161.882	7,600.801	615.490	1,443.278	6,773.013
1882	5,786.449	2,476.805	8,263.254	783.177	1,621.182	7,425.249
1883	6,180.641	2,575.976	8,756.617	800.373	1,886.450	7,670.540
1884	6,554.342	2,451.454	9,005.796	980.442	1,898.471	8,082.767
1885	6,509.379	2,648.490	9,157.869	853.006	1,771.157	8,239.718
1886	6,051.579	2,434.179	8,485.758	812.676	1,831.649	7,466.785
1887	6,701.395	2,649.711	9,351.106	1,036.217	1,744.551	8,642.772
1888	7,402.382	3,261.926	10,664.308	1,163.372	2,211.819	9,615.861
1889	7,831.569	3,170.619	11,002.188	1,234.788	2,179.562	10,057.414
1890	8,046.719	3,359.413	11,406.132	1,522.180	2,208.119	10,720.193
1891	7,555.461	3,102.060	10,657.521	1,408.025	1,984.427	10,081.119
1892	8,168.841	3,370.292	11,539.133	1,655.843	2,276.155	10,918.821
1893	8,105.595	3,351.938	11,457.533	1,573.202	2,353.398	10,677.337
1894	8,433.784	3,958.281	12,392.065	2,093.007	2,558.729	11,926.343
1895	8,436.523	3,913.077	12,349.600	2,017.136	2,480.186	11,886.600
1896	9,403.574	4,758.741	14,162.315	2,586.705	2,642.294	14,106.726
1897	10,099.202	5,349.010	15,448.212	3,185.600	3,230.391	15,403.421

Die Roheisenerzeugung entwickelte sich in Deutschland auch enorm rasch, und geben die Zahlen in Tabelle XIV über dieselbe, sowie theilweise auch über Einfuhr und Ausfuhr Aufschluss.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass der Verbrauch an Roheisen größer ist als die Erzeugung, ja dass der Verbrauch in den letzten Jahren selbst größer ist, als jener Großbritanniens. Da Deutschland günstigere Erzverhältnisse und ebenso

Tabelle XIV.
In Metr.-Tonnen.

Jahr	Erzeugung von Roheisen in			Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	Deutschland	Luxemburg	Summe			
1848	—	—	205.342	—	—	—
1853	—	—	305.761	—	—	—
1860	—	—	500.000	—	—	—
1861	—	—	592.000	—	—	—
1862	—	—	706.000	—	—	—
1863	—	—	812.000	—	—	—
1864	—	—	905.000	—	—	—
1865	—	—	975.000	—	—	—
1866	—	—	1,047.000	—	—	—
1867	—	—	1,113.606	—	—	—
1868	—	—	1,264.347	—	—	—
1869	1,288.990	120.439	1,409.429	—	—	—
1870	1,261.683	129.441	1,391.124	—	—	—
1871	1,420.830	142.852	1,563.682	440.634	111.838	1,792.478
1872	1,807.845	180.549	1,988.394	662.981	150.857	2,500.518
1873	1,983.163	257.411	2,240.574	744.121	154.368	2,830.327
1874	1,660.208	246.054	1,906.262	550.467	222.501	2,234.228
1875	1,759.052	270.337	2,029.389	625.645	339.192	2,315.842
1876	1,614.687	231.658	1,846.345	583.858	306.825	2,123.378
1877	1,717.359	215.366	1,932.725	541.861	365.625	2,108.964
1878	1,899.261	248.377	2,147.641	484.663	416.384	2,215.920
1879	1,965.351	261.236	2,226.587	397.098	433.116	2,190.569
1880	2,468.372	260.666	2,729.038	238.572	318.879	2,648.731
1881	2,620.394	293.615	2,914.009	250.576	353.248	2,811.337
1882	3,004.218	370.587	3,380.805	291.689	279.210	3,393.284
1883	3,135.031	334.688	3,469.719	283.992	351.517	3,402.194
1884	3,234.614	365.998	3,600.612	272.269	297.116	3,575.765
1885	3,267.823	419.611	3,687.434	223.466	276.764	3,634.136
1886	3,128.016	400.641	3,528.657	169.694	345.387	3,352.964
1887	3,531.914	492.039	4,023.953	164.015	312.977	3,860.991
1888	3,813.345	523.776	4,337.121	225.035	195.013	4,367.143
1889	3,962.824	561.734	4,524.558	356.654	210.566	4,670.646
1890	4,099.537	558.913	4,658.450	405.627	181.850	4,882.227
1891	4,096.223	544.994	4,641.217	250.670	212.708	4,679.179
1892	4,350.945	586.516	4,937.461	215.725	177.768	4,975.418
1893	4,427.714	558.289	4,986.003	227.176	171.629	5,041.550
1894	4,700.221	679.817	5,380.038	211.848	232.370	5,359.516
1895	4,769.687	694.814	5,464.501	199.556	220.103	5,443.954
1896	5,412.816	962.000	6,374.816	337.181	192.915	6,579.082
1897	6,016.582	872.485	6,889.067	461.085	128.986	7,221.166

günstige Verhältnisse bezüglich der mineralischen Brennstoffe besitzt, dürfte dasselbe in nicht langer Zeit Großbritanniens Eisenproduction erreicht haben, wenn nicht dieselbe überschreiten.

(Fortsetzung folgt.)

Die neue Rheinbrücke bei Bonn.

Die ansehnliche Reihe von bedeutenden Werken der Ingenieurbankunst, welche dem Zwecke der Ueberbrückung des Rheinstromes dienen, ist jüngst um ein neues Bauwerk bereichert worden, welches, dem Gemeinsinne städtischer Bürger seine Entstehung verdankend, sich nicht nur in würdiger Weise an seine Vorgänger anschließt, sondern auch manche derselben in Bezug auf Kühnheit der Conception und Schönheit der Linienführung in den Schatten stellt. Wir meinen die neue Rheinbrücke bei Bonn, welche am 17. December 1898 dem Verkehre übergeben wurde und zu deren Eröffnungsfeier die Stadt Bonn eine Festschrift*) erscheinen ließ, welche sowohl nach Inhalt und Ausstattung als eine der prächtigsten bezeichnet werden darf, die je zur

*) Die Bonner Rheinbrücke. Festschrift zur Eröffnungsfeier am 17. December 1898. Herausgegeben von der Stadt Bonn. Verlag von Emil Strauss. Bonn 1898.

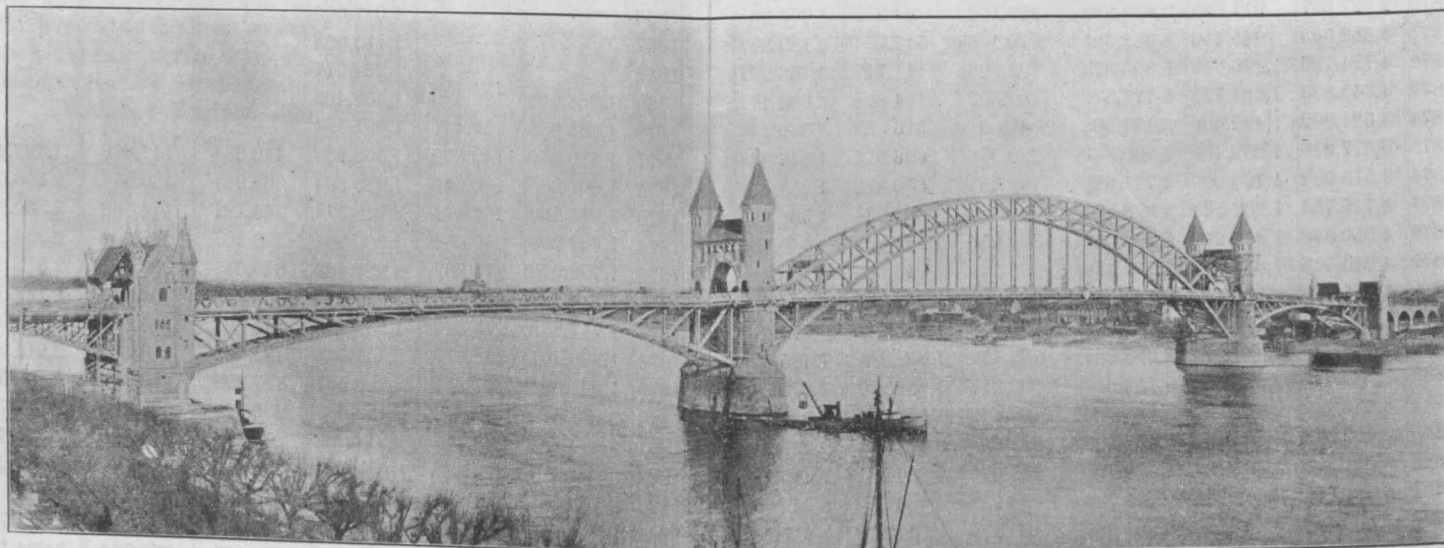
Feier eines Brückenbaues die Presse verließen, und die ein ehrendes Zeugnis sowohl für die Schöpfer des Bauwerkes, als auch für die opfermüthigen Bauherren bildet.

In einem reich mit Textfiguren und autotypirten Tafeln gezierten Prachtbände von 74 Seiten gibt zuerst Gerichtsassessor Haus Menzel eine gedrängte Beschreibung Bonns, seiner Umgebung, sowie seiner früheren Verbindungen mit der rechten Rheinseite und eine Vorgeschichte des Brückenbaues, insbesondere des Wettbewerbes für die Entwürfe. In dem darauf folgenden technischen Theile liefert Wasserbau-Inspector H. Frenzen zunächst im Allgemeinen eine Beschreibung der Brücken-Anordnung, der Strom- und Grundverhältnisse, dann im Besonderen jene des Grundbaues der Pfeiler, der Rampen, des eisernen Ueberbaues, sowie der Ausführung der einzelnen Arbeiten und deren Kosten, während Dr. Edmund Renard die künstlerische Ausgestaltung des Bauwerkes

bespricht. In einem Anhang endlich beschreibt noch Dr. K n i c k e n b e r g die an der Baustelle gemachten römischen und germanischen Funde.

Die Brücke (s. Textfigur) selbst, welche nach dem preisgekrönten, von der Bauunternehmung R. S c h n e i d e r in Berlin und der Gutehoffnungshütte (Actienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen, Director Prof. K r o h n) im Verein mit dem Architekten Bruno M ö h r i n g in Berlin ausgearbeiteten Entwürfe von den genannten Firmen unter Leitung des Wasserbau-Inspectors F r e n t z e n in der Zeit vom April 1896 bis Ende 1898 ausgeführt wurde, zeigt drei Stromöffnungen von $94.45 + 187.92 + 94.45$ m Stützweite, von welchen die mittlere durch zwei die Fahrbahn durchdringende und hoch überragende Bogenfachwerkträger mit schwach divergirenden Gurten und Kämpfergelenken, die beiden äußeren aber durch je zwei weitmaschige, unter der Fahrbahn liegende Bogenzwickelträger, ebenfalls mit Kämpfergelenken, überbrückt sind.

Belastung von 400 kg/m^2 und vier nebeneinanderfahrende Wagen von 10 t , beziehungsweise einer Straßenwalze von 13 t durchgeführt mit Berücksichtigung der W ö h l e r'schen Versuche und einer größten Gesamtbeanspruchung von 1425 kg/cm^2 bei gleichzeitigem Wirken der größten Last, des größten Windes und der größten Temperaturabweichung. Die Stropfpfeiler sind auf Beton fundirt, der maschinell bereitet und mittelst transportabler Trichter unter Wasser zwischen Fangdämmen eingebracht wurde, deren Spundwände aus bis zu 16 m langen, in **I-I** Form nebeneinander geschlagenen **I** Eisen bestanden. Die Baumaschinen wurden zumeist elektrisch angetrieben. Die in der Werkstätte soweit als möglich zusammengenieteten Theile des eisernen Ueberbaues wurden auf festen Gerüsten von den Kämpfern aus zusammengebaut, die Schlusstücke der großen Bogen wurden erst nach genauen Stichmaßen abgelängt und eingepasst und die Träger sodann auf die Pfeiler abgelassen, wobei die letzteren, obwohl



Die Bonner Rheinbrücke am 26. November 1898.

Gegen Bonn zu schließen sich hieran noch eine mit vier Bogenzwickelträgern überspannte Oeffnung von 32.95 m Weite für die Rheinwerftstraße und zwei gewölbte Oeffnungen in der Auffahrtsrampe, während in der Rampe gegen Benel am rechten Rheinufer eine gewölbte Oeffnung von 18.55 m , zwei solche zu 14.0 m und vier zu 13.0 m Lichtweite folgen. Die 7.15 m breite Fahrbahn ist mit Holzstöckel auf Beton gepflastert und ruht auf Buckelplatten zwischen Längs- und Querträgern. Die beiderseitigen 3.425 breiten Gehwege sind asphaltirt und liegen auf Stampfbeton zwischen Belageisen. Der Hauptwindverband der großen Mittelöffnung liegt bis zur Durchschneidung der Fahrbahn durch die Untergurte zwischen diesen, im mittleren Bogenthail aber zwischen den Obergurten; den Uebergang von einem Theil zum anderen bilden sehr kräftig ausgestaltete Blechträgerportale. Die Berechnungen sind für eine

die Bögen in den Seitenöffnungen noch nicht montirt waren, nur sehr geringe Ausweichungen zeigten. Der Eisenaufwand betrug 2954 t an Flusseisen, 127 t an Gusseisen und 55 t an Gussstahl. Die eigentlichen Baukosten beliefen sich, hauptsächlich der sehr bescheidenen Einheitspreise wegen, nur auf $2,850,000$ Mark, jedoch zuzüglich der Auslagen für Grunderwerb, Ablösungen etc. insgesamt auf $4,000,000$ Mark.

Die architektonische Ausgestaltung der Pfeiler mit ihren pittoresken Aufbauten und Portalen, dann jene des maßvoll angebrachten Schmuckes der Eisenconstructions, der Geländer, sowie der Zollhäuschen scheint uns, wenn auch hochmodern und originell, so doch in glücklichster Weise dem genius loci angepasst; sie ist vor Allem durchaus in echtem Materiale gedacht und ausgeführt und jegliche Scheinarchitektur ist strenge vermieden.

F. P.

Die Nernst-Lampe.

Am 9. Mai hielt Herr Professor Dr. Walther Nernst aus Göttingen in Berlin über die von ihm erfundene neue Glühlampe einen Vortrag, dem wir Nachstehendes entnehmen:

„Im Jahre 1877 ließ sich J a b l o c h k o f f eine elektrische Lampe patentiren, bei der Plättchen aus Kaolin und ähnlichen Substanzen durch die Funken einer Inductionsrolle erhitzt und hierauf durch den Strom der Rolle im Glühen erhalten wurden. Theils wegen ihres schlechten Nutzeffects, vor Allem aber wohl wegen der mannigfachen Gefahren und Missstände, die Spannungen von vielen tausend Volt mit sich bringen, ist diese Lampe nie in Gebrauch gekommen und deshalb fast völlig vergessen. Ohne von dem erwähnten Patent Kenntnis zu haben, wurde ich durch rein theoretische Erwägungen zu dem Schlusse geführt, dass mit Kohle oder anderen metallischen Leitern als Glühkörper elektrische Glühlampen von gutem Nutzeffect nicht herzustellen sind, dass sie aber mit Leitern zweiter Classe (elektrolytischen Leitern) principieell möglich sein müssen. Es ist ja bekannt, dass jede Lichtquelle neben Lichtstrahlen auch Wärmestrahlen aussendet, welche letzteren jedoch zum eigent-

lichen Zweck der Lampe nicht nur nichts beitragen, sondern obendrein nutzlos Energie verzehren (beim gewöhnlichen Glühlichte ca. 97% , beim Bogenlichte ca. 90% der hineingesteckten Energie); je höher man die Temperatur der lichtspendenden Substanz steigern kann, um so günstiger wird das Verhältnis von Licht zur Wärme, und der bessere Lichteffect einer Bogenlampe beruht lediglich darauf, dass man ihre Kohlenstifte durch den Lichtbogen auf weit höhere Temperaturen bringt, als es der Faden einer Glühlampe auf die Dauer verträgt. Da man nun aber aus praktischen Rücksichten die Temperaturen der bisherigen elektrischen Lampen kaum wird erheblich steigern können, so ist auch auf eine erhebliche Vermehrung des Lichteffects wenig Aussicht vorhanden.

Sehr viel weiter würde man natürlich kommen, wenn man als Glühkörper Substanzen verwenden könnte, die wenig Wärmestrahlen emittiren, bei denen also die hineingesteckte elektrische Energie möglichst vollständig als Licht erscheint. Dass unter den metallisch leitenden Materialien, gleichgiltig, ob es sich um reine metallische Substanzen oder um Gemische von metallisch leitenden Substanzen mit seltenen

„Der Magistrat besteht, mit dem Bürgermeister an der Spitze, aus dem Magistrats-Director und aus der entsprechenden Anzahl von rechtskundigen, technischen und Sanitäts-Beamten, dann aus dem sonstigen erforderlichen Sachverständigen- und Hilfspersonale.“

Der § 3 der Gemeinde wahlordnung, welcher die im zweiten Wahlkörper Wahlberechtigten anführt, lautet im Punkte:

„d) Doctoren, welche ihren akademischen Grad an einer inländischen Universität erlangt haben, Notare, ferner die von einer inländischen Universität oder Anstalt approbirten Patrone und Magister der Chirurgie, dann Magister der Pharmacie, dann diejenigen Techniker, Bergbau-Ingenieure, Landwirthe, Forstwirthe und Thierärzte, welche an einer inländischen Hochschule die Diplom- oder Staatsprüfungen bestanden haben, schließlich die beh. aut. Privattechniker, insoferne dieselben Gemeindeangehörige sind.“*)

Durch die vorstehenden Gesetzesstellen wird theilweise den langjährigen Bestrebungen des Ausschusses für Stellung der Techniker und der ständigen Delegation des III. österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages Rechnung getragen.

Eine Eisenbahn-Akademie in Wien. In Ergänzung meiner Mittheilungen über die vom Club österr. Eisenbahn-Beamten zum Zwecke der Errichtung einer derartigen Lehranstalt unternommenen Schritte**) möchte ich noch bemerken, dass der Zweck dieser den höheren Gewerbeschulen gleichzustellenden Fachschule nur die Heranbildung von Beamten für den mittleren Eisenbahndienst sein soll, da ja, wie auch der „Motivenbericht“ ausdrücklich hervorhebt, für den höheren Eisenbahn-Verwaltungsdienst Juristen und Techniker zur Verfügung stehen und für letzteren nur Bewerber Berücksichtigung finden sollen, welche die Absolvierung der rechts- und staatswissenschaftlichen Facultätsstudien und die für die Aufnahme in den k. k. Staatsdienst vorgeschriebenen Staatsprüfungen, bezw. die Absolvierung einer technischen Hochschule und die Staatsprüfungen nachweisen können. Allerdings kann nicht verschwiegen werden, dass es schon vorgekommen ist, dass Beamte mit derartiger „mittlerer“ Vorbildung auch zu leitenden Stellen gelangt sind, was gewiss weder im öffentlichen, noch im Interesse der akademisch gebildeten Techniker gelegen ist. Darauf ist es auch zurückzuführen, dass sich unser Verein erst kürzlich gegen die Errichtung eigener Eisenbahnfachschulen ausgesprochen hat, wobei die Ueberzeugung zum Ausdruck gelangte, dass eine Nothwendigkeit für derartige Fachschulen nicht bestünde, indem die Ingenieurschulen der gegenwärtigen technischen Hochschulen namentlich auf die Ausbildung für das Eisenbahnwesen angelegt sind und durch eine niedrige Schule denselben nur eine unberechtigte Concurrenz und damit wieder eine neue Gefahr für die sociale Stellung des akademisch gebildeten Technikers geschaffen würde, weil dadurch allmähig Beamtenelemente ohne Hochschulbildung in Stellen kommen würden, die dem Techniker unter allen Umständen mit Rücksicht auf die nothwendige Sicherheit des Eisenbahnbetriebes gewahrt bleiben sollen. Wenn nun auch der „Motivenbericht“ ausdrücklich hervorhebt, dass nur für die Heranbildung von Beamten für den mittleren Eisenbahndienst ein thatsächliches Bedürfnis besteht, „weil es für diesen Dienst an Aspiranten fehlt, welche schon durch ihre Vorbildung geeignet sind, im Geiste der leitenden Stelle mit Nutzen für die Allgemeinheit zu arbeiten und in ihren Dienstesobliegenheiten das richtige Verständnis zu bethätigen“, wenn also hierin auch schon implicite anerkannt wird, dass derartig vorgebildete Beamte nicht selbst zu leitenden Stellen berufen werden sollen, so fehlt es doch an der Normirung einer obersten Grenze des Aufsteigens dieser „mittleren“ Eisenbahnbeamten, und das von unserem Verein befürchtete Eindringen solcher Elemente in Stellen, die ausschließlich Technikern vorbehalten bleiben müssen, könnte nur allzu rasch zur Thatsache werden. Zweifellos müssten bei Errichtung einer solchen Eisenbahn-Akademie auch entsprechende Vorschriften erlassen werden, welche den Verwendungskreis der Absolventen dieser Lehranstalt genau umschreiben und ihre subalterne

*) Eine gleiche Bestimmung findet sich auch in der neuen Gemeindevahlordnung für Niederösterreich.

A. d. R.

**) Nr. 21 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift“.

Stellung, sowie die oberste Grenze der ihnen zugänglichen Rangclassen in der Hierarchie der Eisenbahnbeamten ausdrücklich fixiren müssten.

Dpl. Ing. Paul.

Bau städtischer Electricitätswerke in Wien. Behufs Er-langung von Offerten für den Bau von Electricitätswerken der Gemeinde Wien zur Abgabe von Strom für die städtischen Straßenbahnen, sowie von Werken zur Abgabe von Strom für Beleuchtung und Kraftübertragung schreibt der Magistrat von Wien allgemeine Wettbewerbe aus. Die bezüglichen Bedingungen können im Stadtbauamte (Elektrotechn. Bureau) eingesehen und bei der städtischen Hauptcassa bezogen werden. Die Offerte sind bis längstens 31. August 1899 an das Einreichungsprotokoll des Wiener Magistrates einzusenden. Vadium 200.000 Kr., resp. 100.000 Kr. Die Offerte sind stempelfrei.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung des Baues von zwei Pferdeställen für 146 Pferde findet am 14. Juni, 10 Uhr Vorm., beim kgl. ung. Staatsgest.-Comm. Mezöhegyes eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die Baukosten sind mit 17.922 fl. 11 kr. veranschlagt. Reugeld 1800 fl.

2. Vergebung der maschinellen Einrichtungen und Herstellungen für eine Feuerluftheizung im Schulhause II. Bezirk, Novaragasse 30. Offerte sind bis 20. Juni, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien einzubringen.

3. Wegen Uebertragung und Ausführung von Arbeiten und Lieferungen für die Anlage eines Donau-Winterhafens in der Freudenau, nächst dem Prater in Wien, wurde von der Donau-Regulierungs-Commission eine allgemeine Offertverhandlung ausgeschrieben. Die sämtlichen Arbeiten sind approximativ auf 1,600.000 fl. veranschlagt. Die allgemeinen Bestimmungen, unter welchen die Uebertragung der Arbeiten und Lieferungen erfolgt, dann die speciellen Bedingungen, nach welchen die Ausführung zu geschehen hat, sowie die Blankette der summarischen Ausweise der Preistarife und Transporttabellen sind im Bureau der Strombau-Direction der Donau-Regulierungs-Commission, Wien, I. Bezirk, Kaiser Ferdinandsplatz 2, zur Einsicht aufgelegt und werden diese Behelfe gegen Erlag von 2 fl. verabfolgt. Offerte sind bis 24. Juni, 12 Uhr Mittag, einzubringen. Vadium 30.000 fl.

4. Beim Bürgermeisteramte Görkau (Böhmen) kommt die Anfertigung eines Lageplanes im Offertwege zur Vergebung. Die anzunehmenden Stadtflächen messen: verbaut circa 40 ha, unverbaut circa 50 ha. Die Pläne sind im Maßstabe von 1:1000 herzustellen. Offerte sind bis 30. Juni l. J. einzubringen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 7. Juni findet eine Excursion auf den Uebungsplatz des Automobil-Club vor der Franz Josefs-Kaserne statt.

Die Vorführung und Demonstration verschiedener Automobil-Systeme beginnt um 4 Uhr Nachmittag.

Gäste aus dem Vereine willkommen. Einlass der Teilnehmer nur mit dem Vereinsabzeichen beim Thore Ecke Stubenring-Wollzeile.

Die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner

unternimmt Donnerstag den 8. Juni eine Excursion nach der Wittgenstein'schen Schachtanlage im schwimmenden Gebirge bei Solenau und besichtigt darauf die dem k. u. k. Militärärar gehörige Dynamitfabrik sammt Nebenbetrieben in Blumau bei Felixdorf an der Südbahn.

Abfahrt von Wien (Aspangbahnhof) um 11 Uhr Vormittags. Nach der Besichtigung der Schachtanlage in Solenau gemeinsames Mittagessen daselbst. Die Excursionstheilnehmer begeben sich hierauf zu Fuß nach Felixdorf, fahren mit der k. u. k. Militärbahn nach Blumau und kehren nach der Besichtigung der Fabrikanlagen in Blumau mit der genannten Bahn wieder nach Felixdorf zurück.

Ankunft in Wien gegen 7 Uhr Abends. In Wien hierauf, wie an jedem Donnerstage, gesellige Zusammenkunft in Seidl's Volksgarten-Restaurant (Eingang Burgring).

Die Betheiligung von Colleggen anderer Fachgruppen ist erwünscht.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. X bei.

INHALT: Bau der Pfarrkirche am Stephanieplatz in Ottakring. — Volkswirtschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Oberbergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Lieben. — Die neue Rheinbrücke bei Bonn. — Die Nernst-Lampe. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korts, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Ll. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 9. Juni 1899.

Nr. 23.

Alle Rechte vorbehalten.

Umbau und Neubau des Hauptzollamts-Bahnhofes der Wiener Stadtbahn.

Vortrag des k. k. Ober-Baurathes Professor A. Oelwein, Bauleiter der Wienthal-Linie, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1899.

(Hiezu die Tafeln II und III.)

Im Gesetze über die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien vom 18. Juli 1892 war die Ausführung der Localbahnlilien der Wiener Stadtbahn, somit auch der Umbau des Hauptzollamts-Bahnhofes, im Wege der Concessionirung in Aussicht genommen gewesen. Bewerberin um diese Concession war die Dampftramway-Gesellschaft, vorm. Krauss & Comp. Im Juli 1893 wurden die Grundsätze für diese Concession festgestellt. Aus den Grundzügen für die Hauptbahnen und Localbahnen will ich nur erwähnen, dass die größte Steigung bei Hauptbahnen mit 20, bei den Localbahnen mit 25⁰/₁₀₀, der kleinste Bogen bei den Hauptbahnen mit 160, bei den Localbahnen mit 150 m Radius (nächst den Stationen bei den Hauptbahnen mit 120 m Radius), die Entfernung der Geleise in der currenten Bahn bei den Hauptbahnen mit mindestens 4.0 m, bei den Localbahnen mit 3.8 m, die Höhe des Lichtraumprofils bei den Hauptbahnen normal, also mit mindestens 4.8 m, bei den Localbahnen mit nur 4.4 m vorgesehen war, daher ein Uebergang der Züge von den Hauptbahnen auf die Localbahnen ausgeschlossen gewesen wäre. Die Dampftramway-Gesellschaft hat die Concession nicht angetreten, und mit Allerhöchster Entscheidung vom 3. August 1894 wurde die Concession für den Bau und Betrieb der Localbahnen, d. i. der Wienthal- und Donaucanal-Linie, der Commission für Verkehrs-Anlagen verliehen. Wichtig ist hiebei, zu bemerken, dass eine der wesentlichsten Bestimmungen in den Grundzügen für die Localbahnen, die Höhe des Lichtraumprofils, dann auch abgeändert wurde, indem bestimmt wurde, auch bei den Localbahnen das normale Lichtraumprofil einzuführen, während die Geleiseentfernung in der currenten Strecke mit 3.8 m verblieben ist. Wir haben aber bei der Ausführung die Maximal-Steigung ebenso wie bei den Hauptbahnen nur mit 20⁰/₁₀₀ durchgeführt, und was den übrigen Bau und die Ausrüstung anbelangt, so wurden die Localbahnen ganz im Charakter der Hauptbahnen ausgeführt.

Der Hauptzollamts-Bahnhof ist nun ein Theil dieser Localbahnen, deren Bau am 1. October 1894 der bestandenen k. k. Generaldirection der österr. Staatsbahnen übertragen wurde.

Die Verbindungsbahn wurde nach nahezu achtjähriger Bauzeit im Herbst 1857 eröffnet. Sie sollte das nördliche und nordwestliche Eisenbahnnetz der Monarchie mit der Südbahn und ihren Anschlüssen und den südöstlichen Bahnen verbinden. Sie war ursprünglich nur bestimmt, den Transit-Güterverkehr und den Verkehr zum Hauptzollamte zu vermitteln. Aus dem Lageplan des Bahnhofes, wie er vor seinem Umbau bestand (Fig. 1), ersehen Sie die Wandlungen, die dieser Verkehr dann im Laufe der Zeit erfahren hat. Im Jahre 1857 übernahm die Südbahn-Gesellschaft den Verkehr bis zum Hauptzollamte, im Jahre 1859 die Nordbahn den Verkehr vom Hauptzollamte zum Nordbahnhof. Die Frachten-Auf- und Abgabe der Südbahn theils in den Räumen des Hauptzollamtes, theils in eigens erbauten Magazinen, theils auf gedeckten Rampen wurde im Jahre 1857 activirt. Die zur Verfügung stehende Manipulationsfläche betrug 2240 m². Im Jahre 1871 wurde die städtische Markthalle erbaut. Die Güterbestellung dahin erfolgte über zwei angebaute Stockgeleise und drei Stück Drehscheiben. Die Fleischmanipulation daselbst wurde erst im Jahre 1887 aufgenommen. Der Personenverkehr auf der Verbindungsbahn wurde im Jahre 1881 in der Strecke

Meidling—Hauptzollamt, 1883 in der Strecke Meidling—Hütteldorf und Hauptzollamt—Praterstern eingeführt und am Hauptzollamts-Bahnhofe stadtheits die Personenstation installirt. Wenn wir vom Personenverkehr absehen, der zuletzt hier in 13 Zügen in jeder Richtung abgewickelt wurde, so hatten wir es mit vier verschiedenen Frachtenverkehren zu thun, u. zw. bis täglich

1. Transit	600 bis 800 Waggons
2. Local-Auf- u. Abgabe der Südb.	" 45 "
3. Zollgüter	" 16 "
4. Markthalle	" 30 "

Der Gesamtverkehr war im Jahre 1894 bis auf 1¹/₄ Mill. Tonnen gestiegen. Da die räumlichen Verhältnisse bei den Anschlussbahnhöfen in Wien von Jahr zu Jahr immer knapper wurden, wurde auch der Hauptzollamts-Bahnhof von Jahr zu Jahr für den Rangirdienst immer mehr in Anspruch genommen. Die nutzbare Länge der Geleise im bestandenen Bahnhofe betrug 3.430 m. Im neuen Projecte wurde zwar die Geleiseanlage auf 5.800 m erweitert, doch bemerke ich nur nebenbei, dass auch dieses vermehrte Ausmaß an Geleisen in nicht langer Zeit schon unzureichend werden wird, wenn in den Wiener Anschluss-Bahnhöfen für eine Rangirung dieser Züge nach den verschiedenen Bestimmungen nicht Raum geschaffen wird.

Aus dem Längenprofil, Fig. 2, ersehen Sie, dass der bestandene Bahnhof als Hochbahnhof erbaut worden ist. Die Ungargasse, Landstraße-Hauptstraße und Hintere Zollamtsstraße waren unterführt, und erinnern Sie sich noch an diese schlauchartigen Unterfahrten, die nur eine Durchfahrts Höhe von 3.60 m, 4.45 m und 4.10 m besaßen. Die Dampftramway-Gesellschaft als Concessionwerberin für die Localbahnen hat bei der Projectirung stets an der Idee festgehalten, diesen Hauptzollamts-Bahnhof als Hochbahnhof zu belassen und denselben — allerdings in bescheidenstem Umfange — nur zu erweitern. Wie dieselbe sich die Lösung dieser Aufgabe dachte, ersieht man aus dem Projecte, das im Jahre 1892 der Tracenrevision vorlag. Es existiren noch eine sehr große Zahl der verschiedenen Entwürfe, die ich nicht weiter bespreche.

Wenn auch im bestandenen Bahnhofe die Niveaureuzung der Personen- und Lastenzuggeleise mit den zum Hauptzollamte und zur Frachtenstation der Südbahn führenden Geleisen die Abwicklung des Verkehrs wenig behinderte, so gestalten sich diese Verhältnisse wesentlich anders, wenn jetzt noch die Züge der Wienthal- und Donaucanal-Linie mit ihrem dichten Verkehr hinzukommen und dieser Stadtbahnverkehr auch zum Praterstern und zur Südbahn weitergeführt wird. Ein Blick auf den Geleiseplan vom Jahre 1892 genügt, um sofort zu erkennen, dass es bei Festhaltung der Lage dieses Bahnhofes als Hochbahnhof ganz unmöglich ist, einen Geleiseplan zu construiren, bei dem eine räumliche Trennung der Personen- von den Frachtgeleisen durchgeführt wird; denn, wie immer derselbe gestaltet würde, müssten die Geleise der Wienthal- und Donaucanal-Linie die Frachtgeleise zur Markthalle und zum Hauptzollamte stets im Niveau kreuzen. Allerdings hätte die Anlage nach diesem Projecte nur 1,034.900 fl. gekostet.

Unmittelbar nach der Installirung der k. k. Bauleitung kam dieser Gegenstand bei der k. k. Baudirection zur Verhandlung. Von der Unhaltbarkeit der vielen vorliegenden Pro-

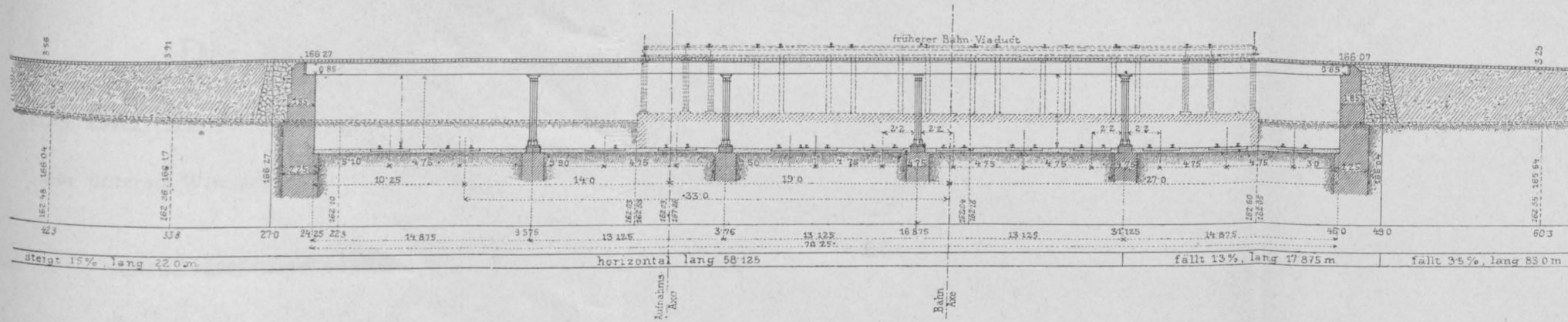


Fig. 8. Zusammenstellung des alten und neuen Bahnhof-Querschnitts. 1:400.

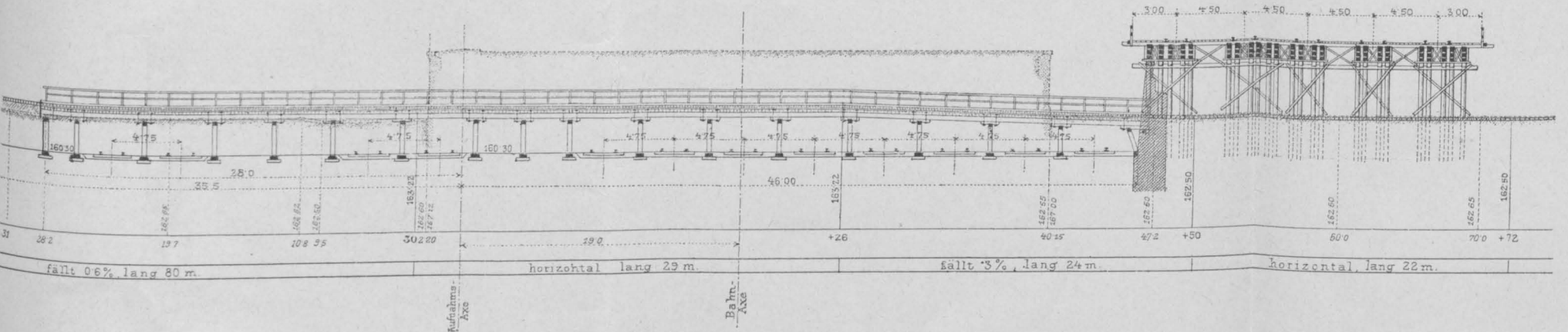


Fig. 15. Provisorium für Bahn und Straße während des Baues. 1:400.

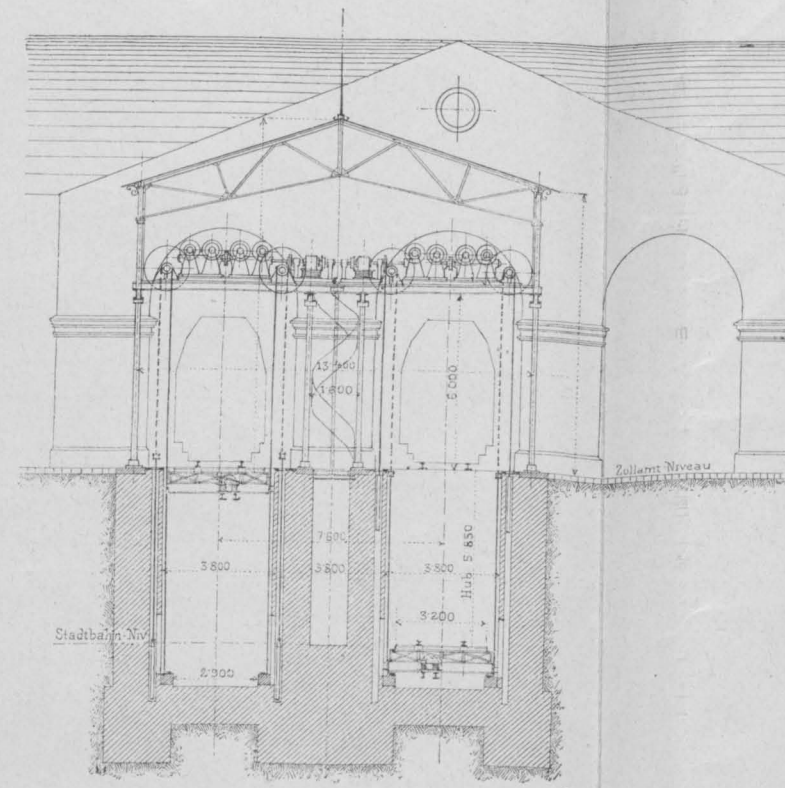


Fig. 18. Schnitt C—D.

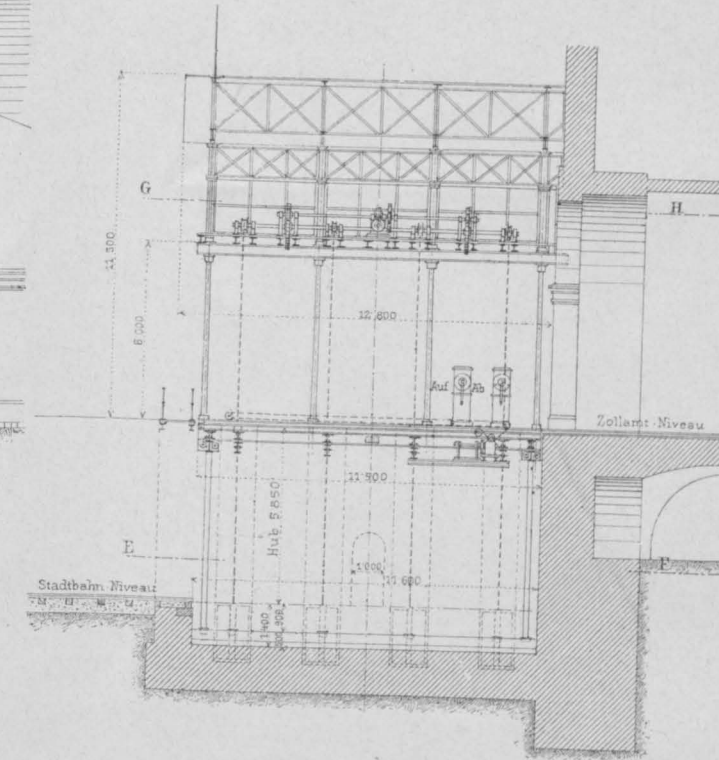


Fig. 19. Schnitt A—B.

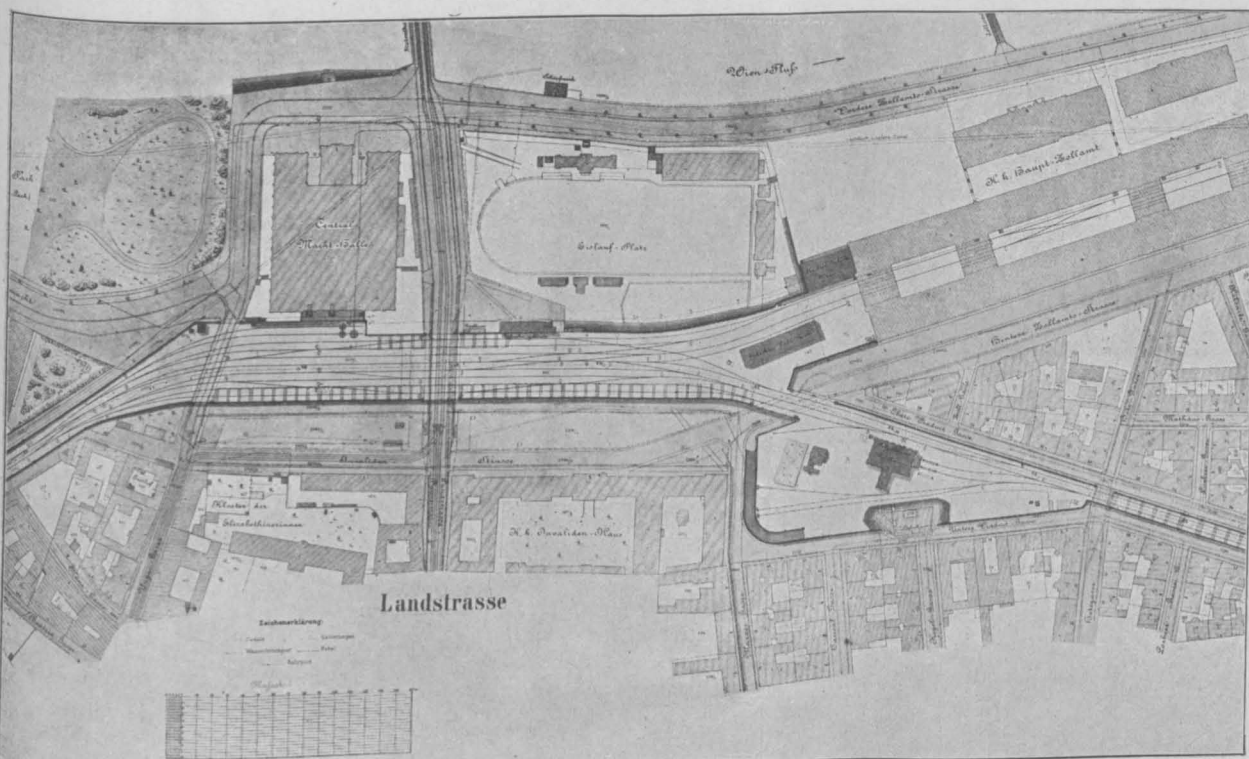


Fig. 1. Lageplan des alten Bahnhofes. 1:5000.

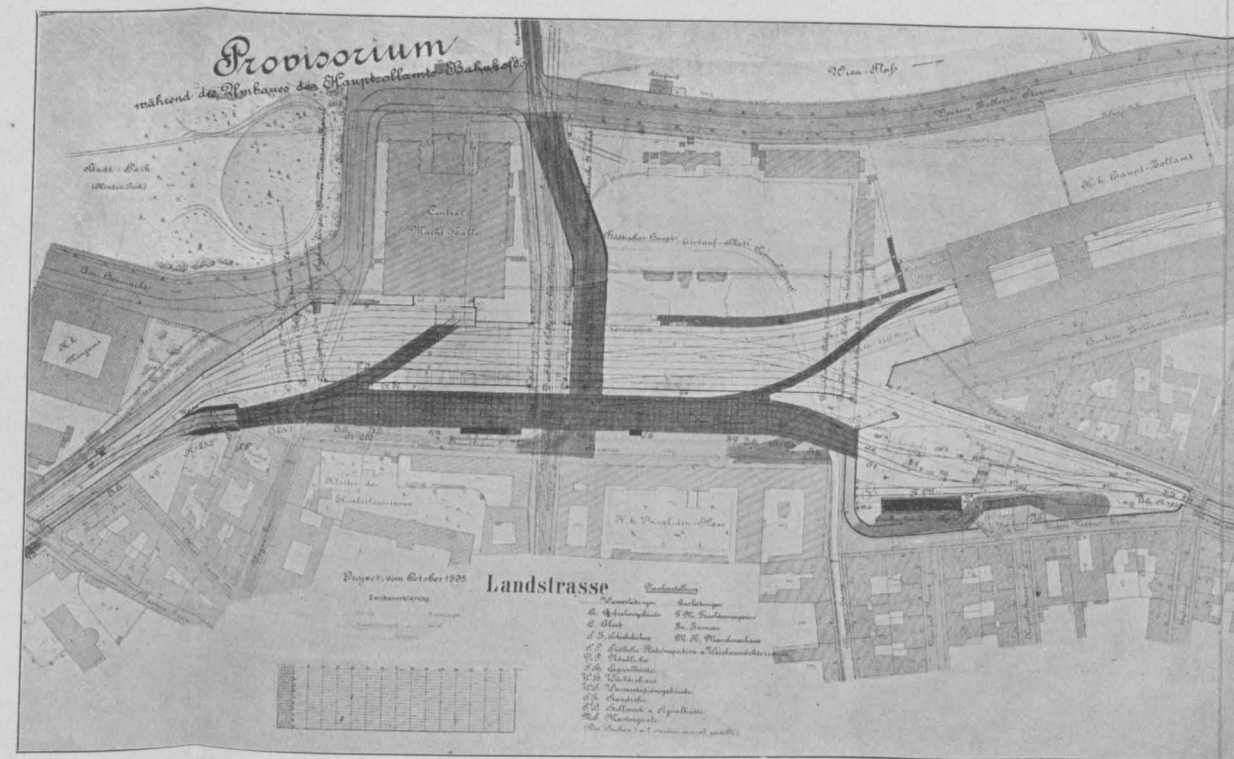


Fig. 14. Lageplan des Provisoriums während des Baues. 1:5000.

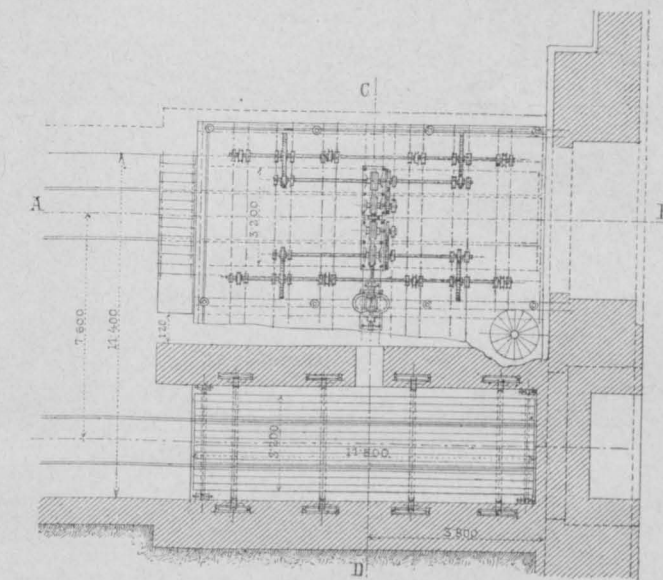


Fig. 20. Grundriss. 1:250.

Fig. 18—20. Elektrischer Waggonaufzug.

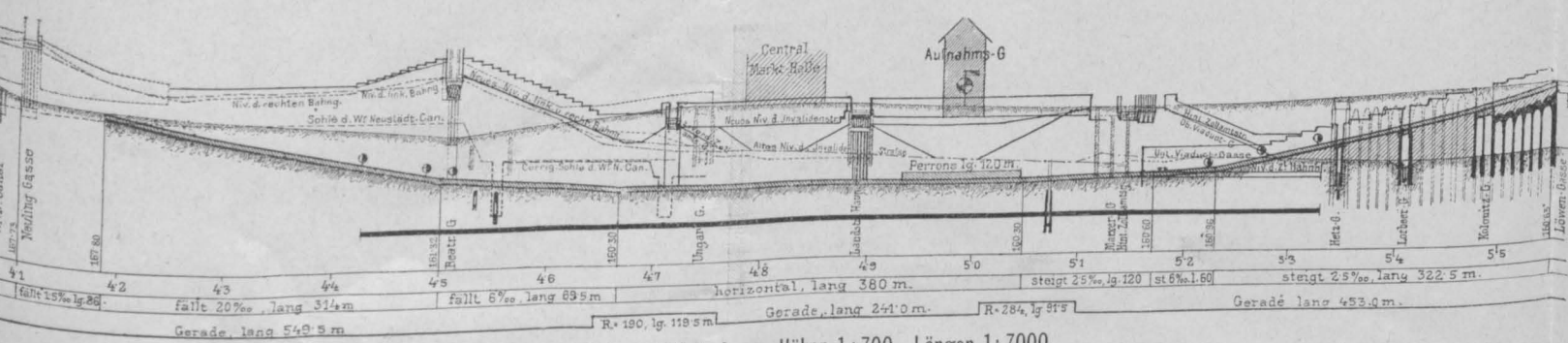


Fig. 2. Längensprofil des Bahnhofes. Höhen 1:700, Längen 1:7000.

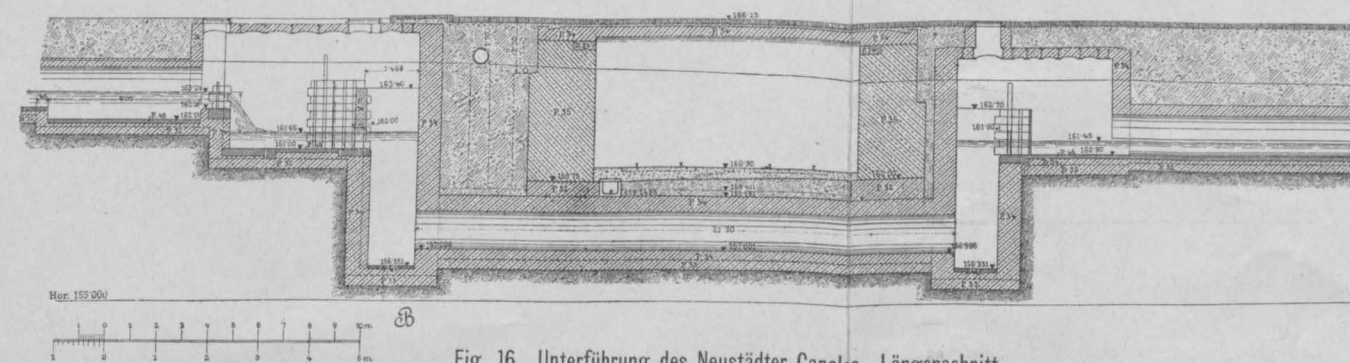


Fig. 16. Unterführung des Neustädter Canales. Längenschnitt.

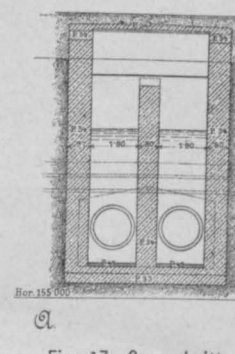


Fig. 17. Querschnitt.

Der Umbau des Bahnhofes „Hauptzollamt“ der unteren Wienthal-Linie der Stadtbahn.

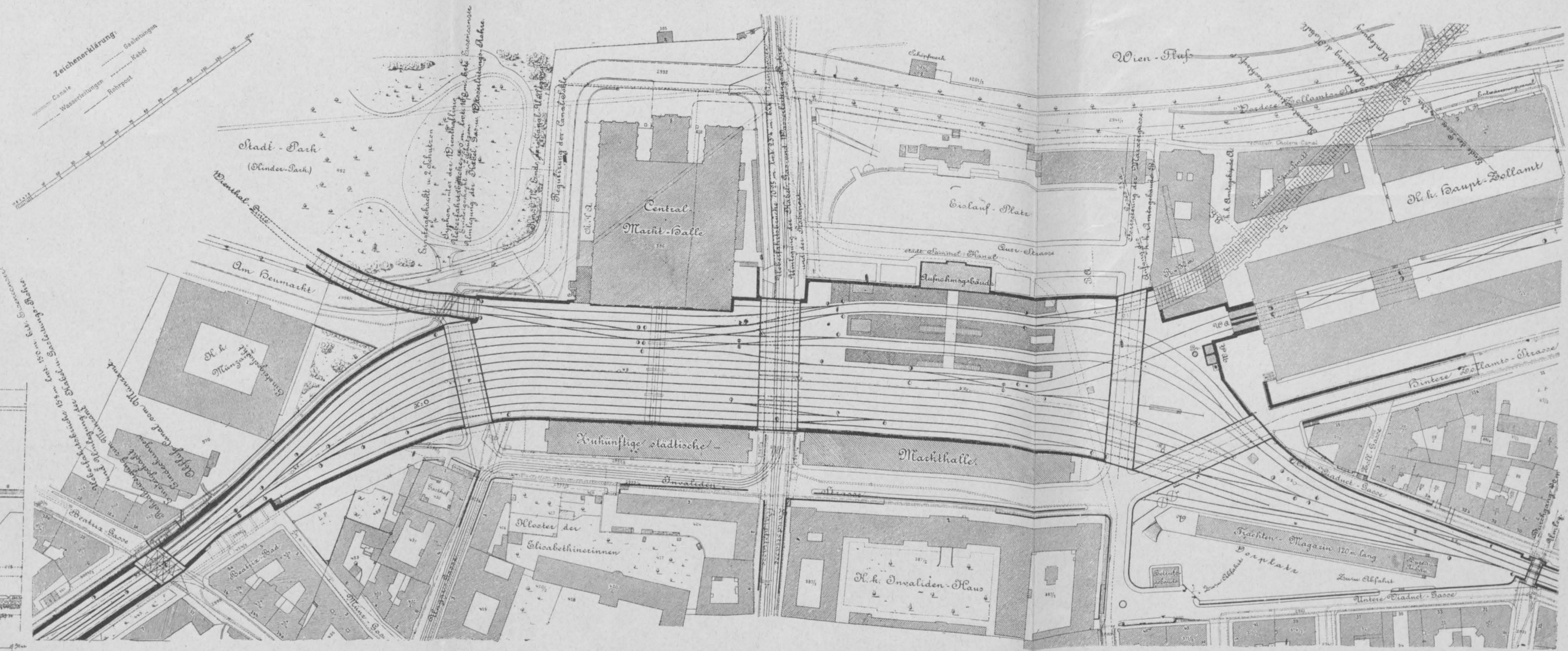


Fig. 3. Lageplan des neuen Bahnhofes, 1:2500.

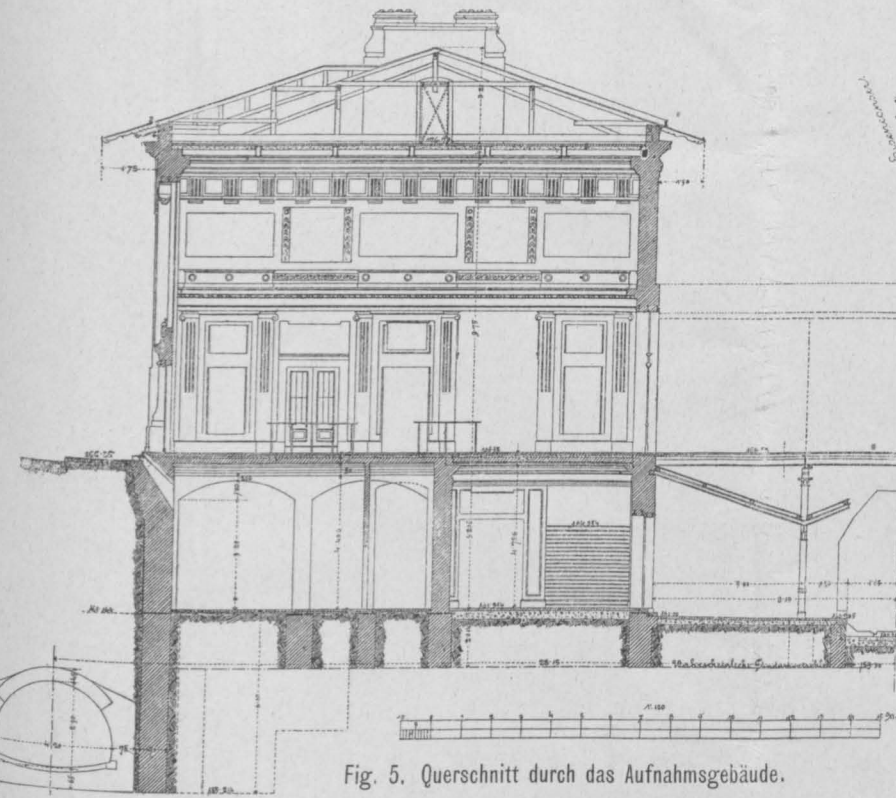


Fig. 5. Querschnitt durch das Aufnahmegebäude.

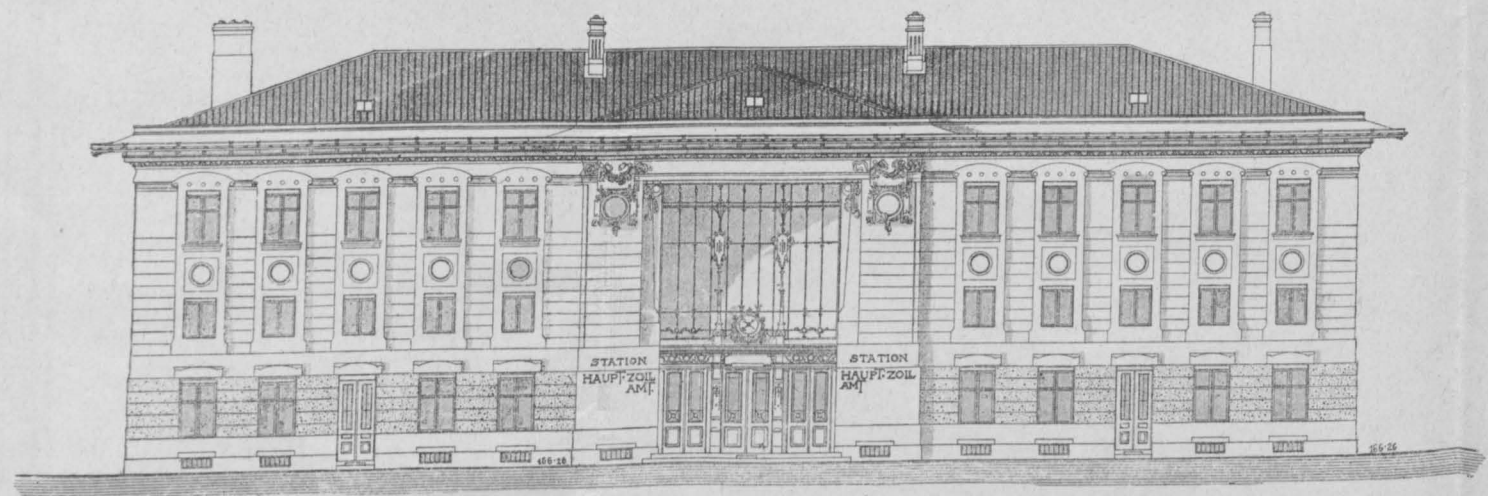


Fig. 6. Ansicht des Aufnahmegebäudes von der Straße.

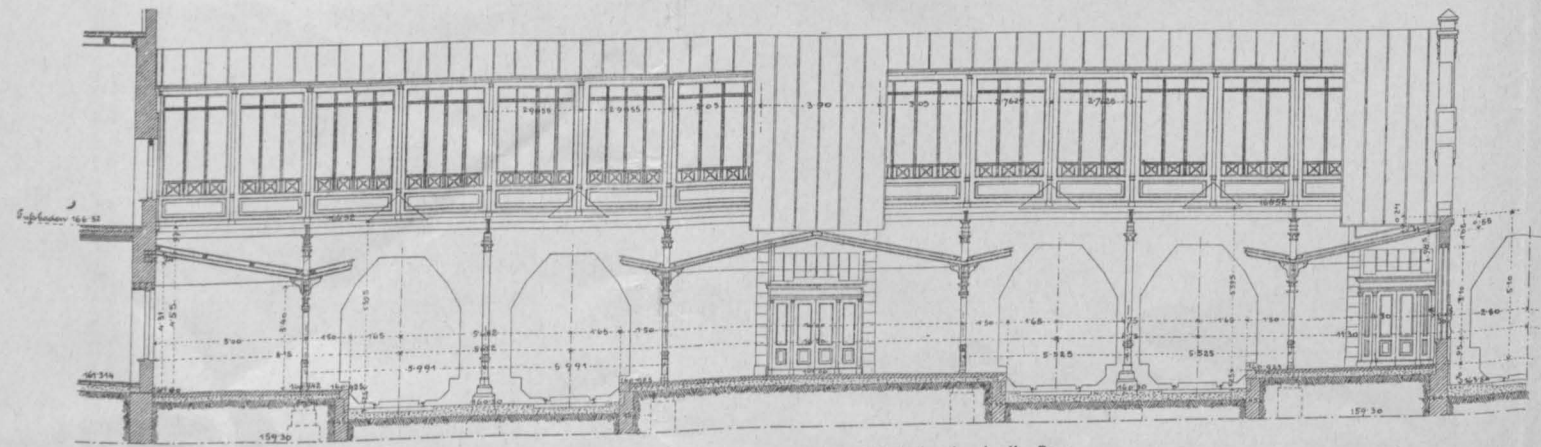


Fig. 7. Ansicht des Verbindungsganges und Schnitt durch die Perrons.

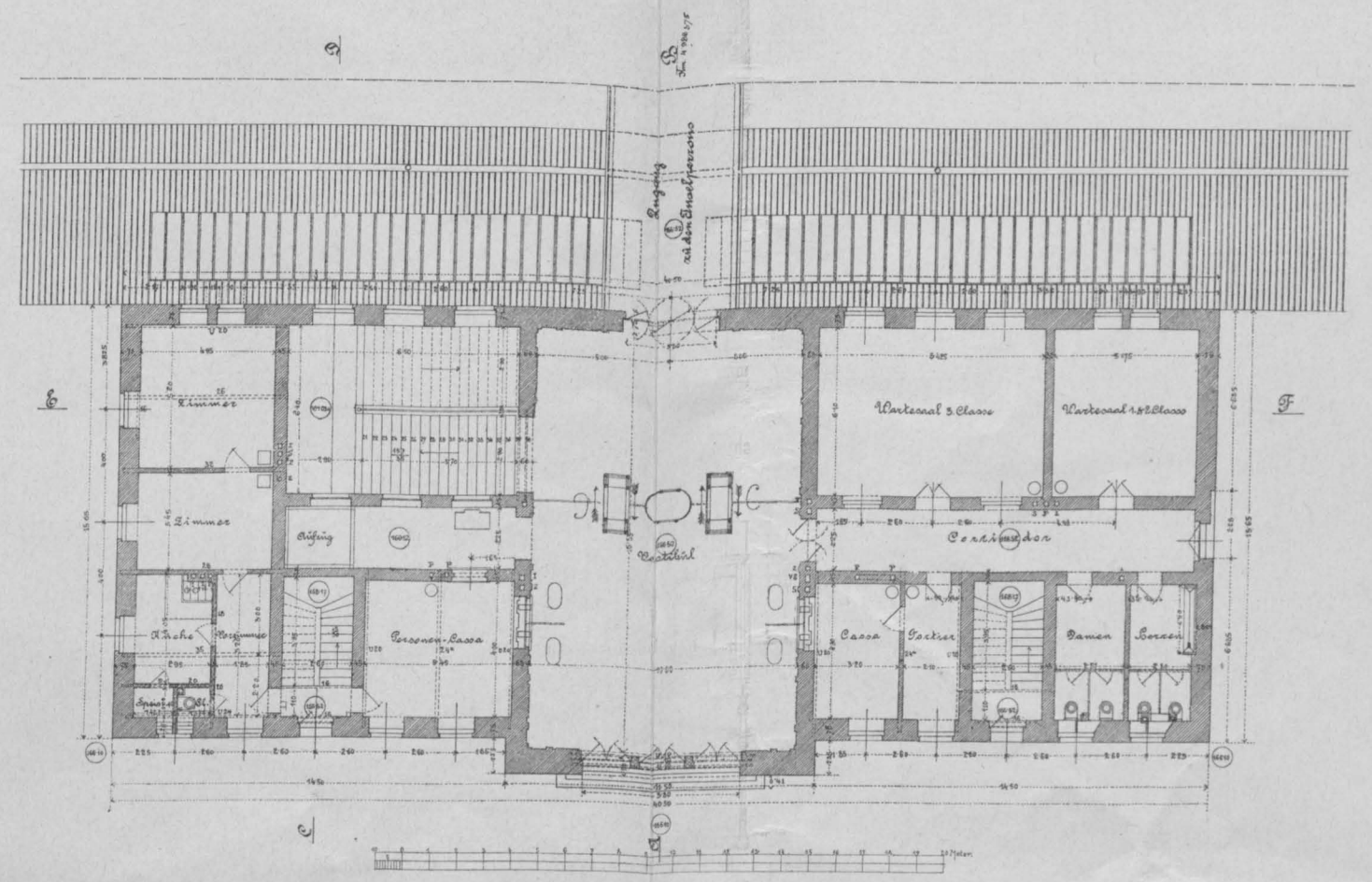


Fig. 4. Grundriss des Aufnahmegebäudes in Straßenhöhe.

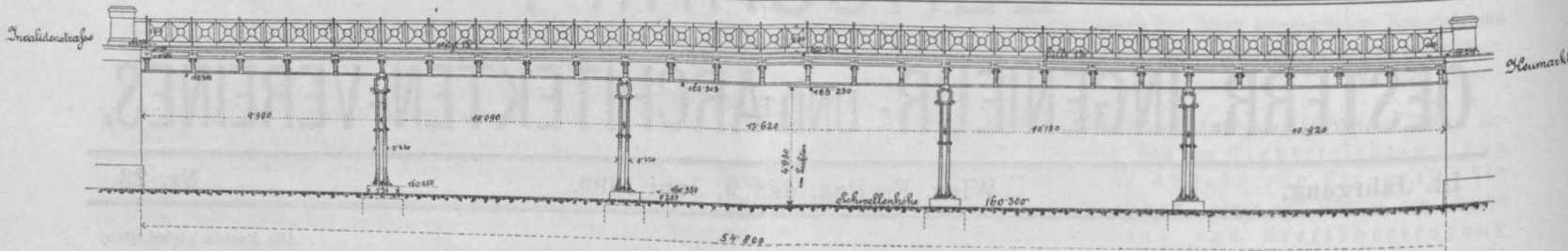


Fig. 9. Ansicht der Straßenüberführung in der verl. Ungargasse. 1 : 300.

jecte waren beide Theile überzeugt. Da ordnete Baudirector von Bischoff an, es sei die Lösung mit einem Tiefbahnhof zu versuchen. Nach drei Tagen lagen bereits die generellen Skizzen und Voranschläge für die Tiefbahnanlage vor, und damit war die Idee, den Hauptzollamtsbahnhof als Hochbahnhof auszugestalten, vom technischen Standpunkte beseitigt. Es wurde beschlossen, den alten Bahnhof zu rasiren und einen neuen Bahnhof als Tiefbahnhof zu erbauen. Zu diesem Vorschlage leitete uns auch noch die weitere Erwägung, dass die wichtigsten und verkehrsdichtesten Anschlusslinien, die Wienthal- und Donaucanallinie, als Tiefbahnen ausgeführt werden sollten, und dass es ganz unconstructiv erscheinen müsste, den wichtigsten Knotenpunkt dieser und der Anschlussverkehre als Hochbahnhof über dem Terrain auszugestalten. Der Aufstieg und Abstieg aus und zu der Tiefbahn hätte selbst bei 25⁰/₀₀ Steigung Rampen von 400 m Länge erfordert, die auf diese Länge jede Ueber- oder

Das von der Dampftramway-Gesellschaft verfasste Project sammt Kostenvoranschlag für die Localbahnen, das der Bemessung der gesetzlich zu ertheilenden Credite zur Grundlage gedient hatte, hat uns viel sorgenvolle Stunden bereitet, als wir dann die Detailprojecte ausarbeiteten und zu wesentlich höheren Kostensummen kamen, die sich in Folge der Forderungen der Gemeinde und der Interessenten bei den politischen Begehungen oft noch sehr wesentlich steigerten. Solche Voranschläge werden immer zu einer Art Tradition. Auch in diesem Falle verdanken wir es nur der energischen Vertretung dieses Projectes durch Se. Excellenz den damaligen k. k. Sectionschef des Handelsministeriums R. v. Wittek, den wir auch als den geistigen Urheber der Wiener Verkehrsanlagen betrachten, dass dasselbe trotz der hohen Kostensumme von den maßgebenden Stellen und den hohen Vertretungskörpern angenommen wurde.

Die Gemeinde Wien gewinnt jetzt den Vortheil, dass der vor die Landstraße vorgebaute Bahnhof verschwindet und für die künftige Regulierung der Straßenzüge und die bauliche Entwicklung dieses Stadttheiles Raum, Licht und Luft geschaffen wird — allerdings zumeist auf unsere Kosten.

Gestatten Sie mir hier eine kleine Einschaltung. Das Programm der Verkehrsanlagen weist eine große Lücke auf. Es wurde das Geld für die Stadtbahn, die Unrathscanäle, die Wien-einwölbung und Regulierung und endlich für die Donaucanal-Canalisierung vorgesehen — aber für die dann folgerichtig eintretende, sehr bedeutende Regulierung und Neuschaffung der Straßenzüge entlang der Wien und Wienthalbahn ist Nichts eingestellt worden. Wir waren schon theilweise im Bau, als die Gemeinde diese Regulierungen und die Schaffung eines Boulevards

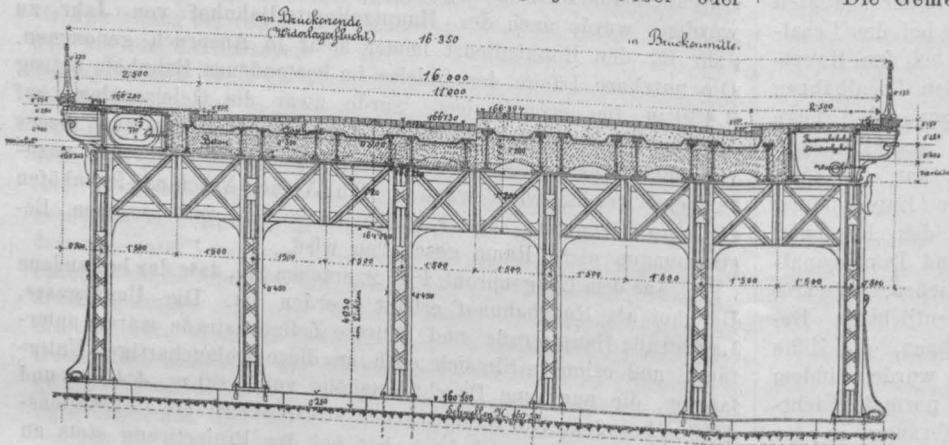


Fig. 10. Jochansicht der Brücke, verl. Ungargasse. 1 : 150.

Unterführung der hier dicht verlaufenden Straßenzüge unterbunden hätten. Allerdings ging dieser Antrag nicht so glatt durch alle maßgebenden Instanzen. Es wurden zur Begründung seitens der k. k. Baudirection noch eine Reihe von Alternativ-Projecten behandelt, von denen ich hier nur die markantesten besprechen will, u. zw.:

I. Generelles Project vom Jahre 1893 als Hochbahn nach den Angaben der Dampftramway-Gesellschaft, jedoch umgearbeitet nach unseren Normalien und von uns veranschlagt mit den Kosten von 1,267.000 fl. Da dieses Project räumlich auch den bescheidensten Ansprüchen nicht genügt hätte, folgte noch eine Umarbeitung

II. Detailproject vom Jahre 1894, ergänzt nach den Forderungen des Verkehrs, als Hochbahn mit den Kosten von 2,373.000 fl.; endlich das später endgiltig angenommene

III. Detailproject vom Jahre 1895, als Tiefbahn mit den Kosten von 4,381.000 fl.

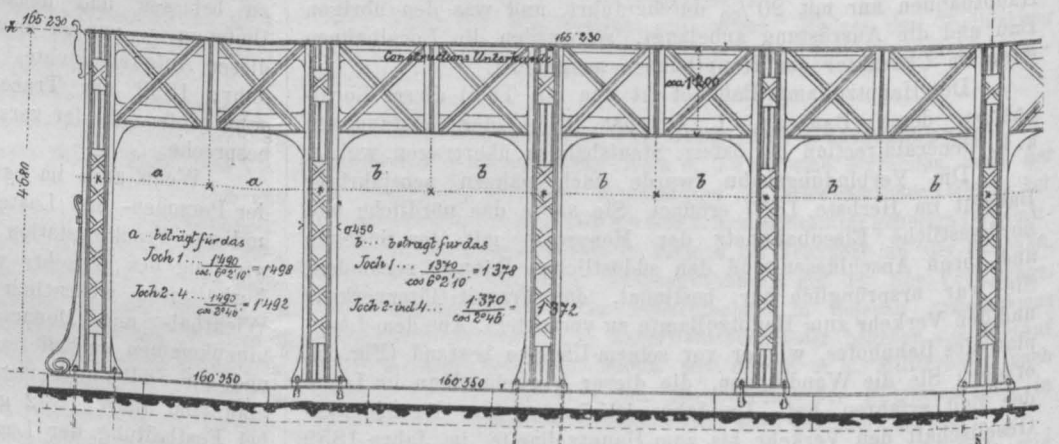


Fig. 11. Jochansicht der Brücke, Landstraße-Hauptstraße. 1 : 100.

entlang der Wien beschloss. Da das Geld für eine so umfangreiche Action nun fehlt, so werden alle denkbare Schlaueit und technische und juristische Gründe aufgeboten, damit der Andere die Unkosten trägt.

Im Juli 1894 wurde die k. k. Bauführung dieses Looses installiert, die außer dem Bahnhofsbau auch die Anschlüsse an die bestehende Verbindungsbahn und den Umbau der Verbindungsbahn sammt Hochbauten bis zum Praterstern auszuführen hat.

Die Tiefenlage des Bahnhofes war an bestimmte Fixpunkte gebunden. Der wichtigste derselben war der städtische Hauptsammel-Canal, der den Bahnhof kreuzt, und der auch für den Bahnhof als Hauptentwässerungs-Canal dienen muss. Die Ueberwölbung desselben hatte oben die Côte 159·5, und so war bei 0·8 m Ueberschüttung das Unterbauplanum des Bahnhofes mit 160·3 m gegeben. Da der bestandene Hochbahnhof an der Kreuzung der Landstraße-Hauptstraße die Côte 167·12 m hatte, so beträgt die Tieferlegung gegen das Planum des alten Bahnhofes 6·82 m. (Fig. 8.)

Der Anschluss an die Verbindungsbahn erfolgte in der nördlichen Rampe durch schiefen Abschnitt des bestehenden Viaducts, in der südlichen Rampe durch Tieferlegung der Bahn und Umbau der bestehenden Stützmauern. Beide Anschluss-Rampen erhielten eine Maximal-Steigung von 20 ‰, mit Uebergangsteigungen aus der Horizontalen einerseits von 2·5 und 6 ‰, andererseits von 6 ‰. Die Länge des Bahnhofes zwischen den äußersten Wechsellern beträgt 900 m.

Oft schon wurde die Frage aufgeworfen, warum dieser Bahnhof beim Bau der Verbindungsbahn nicht sofort als Tiefbahnhof ausgeführt wurde. Dies war bei den Wasserständen im Donau canal nicht möglich, da das Grundwasser weit über jetzige Schienenhöhe aufgestiegen und die Entwässerung eines Tiefbahnhofes dann auch nicht möglich gewesen wäre. Nachdem durch die Canalisierung des Donau canales, bezw. durch das Sperrwerk in Nussdorf normal ein fixer Wasserstand von 0·8 m über Null schon geschaffen werden kann, weiters aber der städtische Hauptsammel canal die Abfuhr allfälliger Sickerwässer ermöglicht, so konnte jetzt an den Bau dieses Tiefbahnhofes geschritten werden.

Die eisernen Straßenbrücken im Zuge der Ungargasse, (Fig. 9 und 10), der Landstraße-Hauptstraße (Fig. 11 und 12), und gegen die Hintere Zollamtsstraße (Fig. 13) liegen in der Höhengcote der Stubenthorbrücke auf Côte 166·3 m. Es wird erst jetzt möglich sein, das ganze Terrain zwischen Bahnhof und Wien von der Münze angefangen bis zum Hauptzollamt in ein Niveau zu bringen, um auch die landstraßerseits anschließenden Straßenzüge in ein höheres Niveau zu legen. Jetzt musste man sich allerdings noch bei den Anschlüssen provisorisch mit Rampen von 3 ‰ Steigung helfen. Die Front der Häuser an der Invalidenstraße ist dabei allerdings durch die höher gelegten neuen Straßenzüge entlang des Bahnhofes um circa 2 m verbaut worden. Um so schöner wird das Ansehen bei ihrem Umbau werden. Das Stadtbild hat daselbst jetzt schon gewonnen und wird nach dem Umbau der alten Häuser und der Regulierung der Plätze und Straßen ein sehr schönes werden.

Die Brücken über den Bahnhof waren ursprünglich als Halbparabelträger mit einer Oeffnung projectirt gewesen, um im Bahnhofs die volle Freiheit für Geleiseänderungen und die Aussicht nach allen Richtungen zu gewinnen. Aus Rücksichten auf das Stadtbild mussten sie jedoch als Krag-Kastenträger mit Stampfbetonfüllung auf eisernen Zwischenjochen ausgeführt werden. Durch die Geleise ist auch die Stellung der Joche bedingt, die oft in verschiedenen Winkeln zur Achse, bei der Ungargasse sogar im Bogen ausgeführt werden mussten. Die größte Spannweite der Träger beträgt 22·26 m bei 0·85 m Höhe in der Mitte desselben. Dieselben wurden von der Alpinen Montan-Gesellschaft und den erzherzoglichen Werken in Teschen geliefert.

Von den gekreuzten Straßenzügen ist nur die früher bestandene Unterfahrt in der Hetzgasse gefallen, und ist dort nur ein Fußgänger-Durchgang möglich geworden. Im Zuge der Lorbeer-gasse erhielt die Unterfahrt nur eine Höhe von 3 m, jene im Zuge der Kolonitzgasse 3·4 m. Bevor ich diese Beschreibung schließe, muss ich noch auf einen der wesentlichsten Programmpunkte bei Verfassung des Projectes zurückkommen.

Es wurde unsererseits auch die Idee angeregt, anschließend an die bestehende Markthalle den Bahnhof selbst durch einen neuen Markthallenbau von rund 6000 m² zu überdecken und landstraßerseits eine Detail-Markthalle anzubauen. Von dieser Idee kommt in der That die erstgedachte Markt-

halle, wenn auch in anderer Form, durch die Gemeinde zur Ausführung. Wir haben die Frachtgeleise auf die Seite der Landstraße verlegt, weil wir glauben, dass in absehbarer Zeit das Invalidenhaus und vielleicht auch die Klostergebäude an der Invalidenstraße in Markthallen umgewandelt werden. Diese Markthallen könnten dann bei Auffassung der Invalidenstraße bis an den Bahnhof herangeschoben werden. Dann können die Frachtgeleise direct in die Souterrains dieser Hallen verlängert werden, während die Verkaufsräume darüber aufgebaut werden. Wir wünschten nur, dass dieser Gedanke bald realisiert werden könnte.

Ich komme jetzt zur Baudurchführung.

Die Vollendungsfrist war mit Ende 1897 angesetzt worden; wir hatten auch die großen Schwierigkeiten des Baues nicht unterschätzt, aber mit des Schicksals mitbestimmenden Mächten war leider nicht immer ein friedlicher Bund zu flechten. Die wichtigste Frage war die Aufstellung des Bauprogrammes mit Rücksicht auf den Verkehr. Wenn man auch den Transitverkehr abgelenkt hätte, so musste doch der Verkehr zur Markthalle und zum Hauptzollamt und der Local-Verkehr aufrecht erhalten werden. Eine gänzliche Auflösung des Bahnverkehrs war also unmöglich. Nun wurden aber wegen Ablenkung des Transit-Verkehres als Ersatz für die Mehrkosten des Transportes, Verlust an Einnahmen, endlich für Geleise und Neuanlagen an der Donauufer-Bahn etc. so bedeutende Ansprüche an den Baufond gestellt, dass wir uns sagten: Das machen wir uns billiger, wenn wir den Verkehr ganz aufrechterhalten und die erforderlichen provisorischen Anlagen hiefür selbst bauen. So entstand das Project, auf dem 35 m breiten Grundstreifen zwischen dem alten Bahnhofs und der Invalidenstraße ein Provisorium als Holzbau im Niveau des altbestehenden Bahnhofes herzustellen, wie Sie es in dem Lage-Plan und Querprofile (Fig. 14 u. 15) dargestellt sehen. Die betriebsführende Südbahn verlangte hiezu mindestens fünf durchgehende Geleise im Bahnhof mit den erforderlichen Weichen, und so erhielt dieser provisorische Bahnhof eine Breite von 24·5 m. Der nördliche Anschluss dieses Provisoriums an die Verbindungsbahn erfolgte auf dem Plateau zwischen Marxergasse und Hintere Viaductstraße. Dahin wurde auch für den Local-Güter-Verkehr eine provisorische Frachstation erbaut, und die Auf- und Abgabe der Güter aus dem Hauptzollamte dahin verlegt. Der südliche Anschluss des Provisoriums an die Verbindungsbahn sollte mittelst eines bei der Neulinggasse abzweigenden und ins Niveau der Linken Bahngasse gelegten Geleises erfolgen, um die Verbindungsbahn in dieser Strecke für die spätere Vertiefung frei zu bekommen. Leider musste dieses Project aufgegeben werden, da sich im Straßen-grunde neben dem Beatrixbade Casematten befinden, die zum Bade gehören, und die Wölbungen das Gewicht der Maschine nicht getragen hätten, weiters in der Straße der eingewölbte Wr.-Neustädter Canal lag, der mit einem Rost hätte überbaut werden müssen, um den Bahnbetrieb daselbst abwickeln zu können. Die gestellten Entschädigungsforderungen zwangen uns, diese für den ferneren Bau beste Lösung aufzugeben und die Verbindungsbahngeleise von der Beatrixbrücke an auf einem aus Schotter geschütteten Bahnkörper ans Holzprovisorium anzuschließen. Zur Verbindung der Markthalle und des Hauptzollamtes wurden ebenso Geleise auf Holzgerüsten hergestellt. Landstraßerseits wurde die Personen-Haltestelle angeordnet. So wurde kein einziger der bestehenden Betriebe unterbrochen, und wir bekamen den alten Bahnhof für den Umbau frei. Die Straßenkreuzungen von der Ungargasse und im Zuge der Invalidenstraße und Hintere Zollamtsstraße konnten im alten Bestande belassen werden, weil die neuen Brücken daselbst nebenan erbaut wurden, für die Landstraße-Hauptstraße musste aber ein eigenes Provisorium neben dem bestehenden Straßenzuge erbaut werden, um den Bau der definitiven Brücke nicht zu stören.

Damit dieses Straßen-Provisorium, 21 m breit, die Communication am Arbeitsplatze nicht hindere, wurde es auf Joche gestellt und unter demselben eine freie Durchfahrt von 2·2 m hergestellt. (Fig. 15.)

Dieses ganze Bahnhofs-Provisorium sammt der provisorischen Straßenbrücke kostete circa 300.000 fl. Dieser Bau, der mehr als 3000 Piloten erforderte, wurde Mitte Februar 1896 begonnen und in der sehr kurzen Zeit von vier Monaten vollendet. Es war eine bedeutende Leistung.

Mit dem Bau der Station wurde im Juni 1897 begonnen, und hat die Unternehmung mit der Nordbahn das Abkommen getroffen, die Hauptmasse des Aushubes nach Floridsdorf zu verführen. Die Gesamtbewegung betrug 380.000 m³. Davon gingen ab per Bahn 267.000 m³, per Achse 30.000 m³, im Loose verblieben 83.000 m³. Die Abgrabung und Abfuhr des Aushubmaterials erfolgte nicht in der sonst üblichen Art, die Materialbahngelise unmittelbar bis zur Arbeitsstelle zu legen. Die Materialzüge verkehrten oben auf zwei verbliebenen Geleisen des alten Bahnhofes. Anschließend wurden mehrere fixe Krane aufgestellt, die das abgegrabene Erdmaterial bis aus 6 m Tiefe in eisernen Truhen hinaufhoben und in die Waggons entleerten. Wo die Krane standen, liefen an der Baustelle unten sternartig die Arbeitsgeleise zusammen, auf denen das gelöste Material den Kränen zugerollt wurde. Die tägliche Erdbewegung variierte zwischen 1000—1400 m³.

Die Umschließungsmauern des Bahnhofes, sowie der Umbau und die Tieferstellung der Stützmauern in der südlichen Rampe bis zur Neulinggasse erfolgte in der Ausschachtung. Landstraßenseits war ursprünglich nur eine massive Stützmauer projectirt. Nachdem die Gemeinde Anfangs des Jahres 1898 den Entschluss fasste, daselbst Markthallen anzubauen, wurde diese Stützmauer zur bahnhöflichen Abschlussmauer dieser Markthallen und wurde dann nicht mehr massig ausgeführt, sondern erhielt bahnhöflich Oeffnungen, die 8 m im Mittel von einander entfernt sind, um vor jeder Oeffnung einen Waggon entladen zu können. Die für die Markthalle bestimmten Güter werden dann mit fünf elektrisch betriebenen Aufzügen von 2000 kg Tragfähigkeit ins obere Niveau gehoben werden.

Der Fortschritt des Baues wurde leider durch den Bestand des Wiener-Neustädter Canales und die diesem eigenen Rechtsverhältnisse sehr behindert. Die erste politische Begehung, die diesen Umbau behandelte, erfolgte am 18. September 1895, die letzte, die uns zum Baue selbst ermächtigte, am 4. August 1897. In der zwischenliegenden Zeit wurden fortgesetzt Varianten bearbeitet, verhandelt und commissionirt, aber nicht gebaut.

Der Wr.-Neustädter Canal, früher der bestandenen Canalgesellschaft gehörig, ist jetzt Eigenthum der Austro-Belgischen Eisenbahngesellschaft. Die Wien—Aspang-Bahn ist theilweise in der Strecke Wiener Bahnhof—Biedermannsdorf in das Gerinne des bestandenen Schiffahrtscanal eingebaut worden. Bis zum Aspang-Bahnhof ist das Canalprofil offen, von da ab zur Stadt ist das Wasser des Canals bis zur Neulinggasse in der Rechten Bahngasse, dann nach Unterfahung der Verbindungsbahn-Geleise in der Linken Bahngasse bis zum Beatrixbad, dann nach neuerlicher Traversirung der Bahn in der Rechten Bahngasse bis zum Heumarkt, endlich unter der Markthalle bis in die Wien in einem gemauerten Canal geleitet worden. Dieser Abfuhranal ist gewölbt, 1.9 m breit und 1.9 m hoch, und fließen in demselben normal 1—1.4 m³ pro Secunde, 86—110.000 m³ pro Tag ab. Außer verschiedenen Verpflichtungen zur Wasserabgabe haftete aber aus uralter Zeit an dem Canal die Verpflichtung des Bestandes von Wasserwerksanlagen, und zwar:

1. Bei der Dampfmaschine des Herrn Fr. Vogel in Simmering ein Gefälle von 1.975 m (Wasserrad).
2. Bei der Fournierfabrik des Herrn W. Kattus nächst der Fasangasse ein Gefälle von 3.921 m (Turbine).
3. ein Leergefälle an der alten Weberschleuse zwischen Rennweg und Neulinggasse von 1.763 m.
4. Bei der Metallwaarenfabrik des Herrn Dumont, vormals Graf Dietrichstein-Mensdorf, ein Gefälle von 3.856 m (Turbine).
5. Bei dem Beatrixbade ein Gefälle von 3.71 m (Turbine).

6. Ein Leergefälle beim Heumarkte von 1.58 m.

7. An der altbestandenen Stubenthormühle ein Gefälle von 1.938 m (außer Betrieb).

Das Rechtsverhältnis an diesen Werksanlagen ist juridisch ein sehr interessantes. Die Wasserkraft ist nämlich von der Canalbesitzerin nur gepachtet, das Pachtverhältnis ist aber laut den Verträgen nicht kündbar, und das Wasserbenützungsrecht haftet an der Parcellen des Besitzes, kann also auf eine andere Grundparcellen ohne ein neuerliches wasserrechtliches Verfahren nicht übertragen werden. So lange diese ausgeübt werden, muss der Besitzer des Wr.-Neustädter Canals das Wasser liefern, bezw. den Zulauf erhalten.

Für den Bahnbau war nur die Turbinen-Anlage in den Casematten des Beatrixbades von Wichtigkeit. Das Gefälle beträgt 3.71 m. Die Hälfte der Casematten gehörte der Austro-Belgischen Eisenbahngesellschaft, die andere Hälfte der Gemeinde, aber wieder an den Badebesitzer mit einer Klausel vermietet, die die Kündigung so gut wie unmöglich machte. Wegen der Lage des Ueberfallscanal vom Obergraben und Untergraben konnte die projectmäßige Vertiefung der Bahn nicht gleich ausgeführt werden. Wir waren also durch den Bestand dieser Werksanlage am Baue behindert. Diese Turbine hatte nicht nur den Betrieb des Bades zu besorgen, sondern auch elektrischen Strom für den Eislaufplatz und andere Abnehmer zu liefern. Die gütlichen Verhandlungen im Jahre 1895 scheiterten an den hohen Entschädigungsforderungen, und die eigenartigen Rechtsverhältnisse gestalteten auch die Enteignung sehr schwierig, denn das Expropriations-Verfahren hätte gegen den Pächter als thatsächlichen Eigenthümer und die Austro-Belgische Gesellschaft als juristische Eigenthümerin geführt werden müssen. Nun hatte aber auch die Gemeinde ein Interesse, dass der Wr.-Neustädter Canal aus dem Weichbilde der Stadt ganz verschwinde, damit die der Austro-Belgischen Eisenbahngesellschaft gehörigen Straßengründe beiderseits der Verbindungsbahn und im weiteren Zuge längs des Neustädter Canals und der Aspangbahn im Gemeindegebiete des III. und XI. Bezirkes bis an die Gemeindegrenze Wiens bis Oberlaa ins Eigenthum der Gemeinde kämen, u. s. w. Die k. k. Baudirection hat daher im Einvernehmen mit der Gemeinde den sehr glücklichen Ausweg gefunden, ein dahin zielendes Uebereinkommen anzustreben, wodurch die Canalbesitzerin auch noch verpflichtet gewesen wäre, 8000 bis 9000 m³ Wasser zur freien Verfügung abzugeben. Leider zerschlugen sich die Verhandlungen in letzter Stunde. Wir aber hatten mehr als ein Jahr der Bauzeit verloren und mussten uns entschließen, die Wasserkraft beim Beatrixbade einzulösen, im Wasserbuch zu streichen und den Wr.-Neustädter Canal von der Neulinggasse weg in der Rechten Bahngasse fortzuführen und vor der Markthalle an den bestehenden Canal wieder anzuschließen. Die Austro-Belgische Eisenbahngesellschaft ist uns bei Abschluss der Verträge sehr entgegengekommen.

Dieser Umbau war besonders bei der Beatrixbrücke schwierig, wo wir auf die Mauerwerke der einst bestandenen Schleuse stießen und daselbst, um aus wasserrechtlichen Gründen an dem Unterlaufe des Wr.-Neustädter Canals keine Aenderungen zu machen, einen Ueberfall in der Höhe des aufgelassenen Gefälles von 3.7 m einschalten und bei der Höhe der Häuser bis 10 m tief fundiren mussten. An der Kreuzung der Wienthallinie musste im Zuge des Canals ein Syphon eingebaut werden, der ebenfalls bis 10 m unter Terrain zu fundiren war. Die Pläne dieses Syphons (Fig. 16 u. 17) habe ich hier ausgestellt. Der Syphon unterfährt in zwei Röhren von 1.5 m Durchmesser die Wienthallinie, von denen jedes Rohr allein im Stande ist, ein Wasservolumen von 1.4 m³ pro Secunde durchzuleiten. Wegen Kürze der Zeit kann ich mich mit den sehr interessanten Details dieser Construction nicht beschäftigen. Nur kurz sei erwähnt, dass bei einem Schaden in einem Rohre das andere automatisch in Function tritt, und dass beim geringsten Hindernis im Abfluss und beim Rückstau das Wasser aus Schlitzen im Canal in den Bahnkörper austritt und dieses Hindernis markirt. Dieser Umbau des Canals kostete ca. 350.000 fl.

Jetzt erst konnte wieder energisch weiter gebaut werden. Ich erwähnte schon, dass wir die Geleise der Verbindungsbahn in der südlichen Rampe mit dem Holzprovisorium direct verbinden mussten; jetzt hieß es, diese Strecke von der Neulinggasse an bis zum Münzamt auf ca. 6 m abgraben — bei Aufrechterhaltung des Verkehrs.

Die neuen Stützmauern sind in der Ausschachtung hergestellt worden. Darauf wurde vom Anschlusse an das Provisorium das linke Geleise für den Verkehr gesperrt und dasselbe in seiner ganzen Länge auf einen Holzrost und dieser auf Holzjoche gestellt, die bis in das künftige Niveau reichten. Dann wurde der Verkehr auf das unterfangene linke Geleise geleitet und das rechte Geleise gesperrt, dann abgegraben und auch das Erdmaterial unter dem Holzprovisorium entfernt. Dieses Provisorium kostete 40.000 fl. Der Anschluss aus der Tiefbahn an die nördliche Rampe erfolgte auch nur einleisig, indem das linke Geleise gesperrt und in der Neigung von $20\frac{0}{00}$ und $6\frac{0}{00}$ abgegraben wurde. An der Abtrennung mussten provisorische Stützmauern eingebaut werden. Diese einleisige Rampe ist Anfangs Jänner d. J. fertig geworden.

Da die Beseitigung der Verbindungsgeleise zur Markthalle und zum Hauptzollamt dringlich wurde, um einestheils den stehengebliebenen Erdkörper an der Markthalle abzutragen, dann für die Bahnhofgeleise freien Raum zu gewinnen, da wegen des Baues des städtischen Haupt-Sammelcanales die Joche des Holzprovisoriums zum Hauptzollamt quer auf die künftigen Bahnhofsgeleise gestellt worden waren, musste einestheils die Zustellung des per Nordbahn anlangenden Fleisches, andernteils die Zustellung der Waggon zum Hauptzollamt in anderer Weise gesichert werden. Für den Fleischtransport wurden die Perron-geleise der fertig gewordenen Station so eingerichtet, dass Züge von 10—12 Waggon auf ein Geleise einfahren konnten, das Fleisch dort auf eigens gebaute Fleischriemenwagen umgeladen wurde und die Handwagen dann auf einem überdachten Holzpodium, das über das zweite Geleise gelegt wurde, unter der provisorischen Landstraßer Straßenbrücke bis zum bahnsseitigen Tracte der Markthalle gerollt wurden. Diese Wagen wurden dann mittelst zwei elektrischen Aufzügen in die Markthalle auf 6·2 m Höhe gehoben. Der elektrische Aufzug hat je 1500 kg Tragfähigkeit, der Fahrstuhl 1·5 m Breite, 5 m Länge und fasst zwei Fleischwagen. Der elektrische Antriebsmechanismus ist oben angeordnet und mit einem 6pferdigen Gleichstrommotor von 480 Volt Spannung angetrieben. Der Hub braucht eine halbe Minute Zeit. In einer Stunde können 30.000 kg befördert werden. Die Fleischzufuhr bewegt sich täglich zwischen 30.000 bis 80.000 kg.

Für die Zustellung der Waggon zum Hauptzollamt wurde ein Doppelaufzug (Fig. 18—20) an das Gebäude erbaut. Die Fahrstühle haben 14 m Länge und 3·2 m Breite. Das Eigengewicht der Bühne ist ausbalancirt. Der Bewegungsmechanismus ist oben angebracht und wird mittelst eines 40pferdigen Gleichstrommotors von 480 Volt Spannung in Bewegung gesetzt. Die Bruttolast ist mit 30.000 kg angesetzt worden. Das Heben und Senken erfordert $1\frac{3}{4}$ Minuten. Die Wagen werden mit elektrisch betriebenen Gangspillen zu- und abgeschoben. Die Hebewerke hat unser Colleague Freissler hergestellt, der dieselben noch näher besprechen will.

Am 10. Jänner d. J. wurde die Fleischförderung, am 27. Jänner d. J. ein Aufzug, am 17. März der zweite Aufzug zur Hebung der Waggon ins Hauptzollamt in Betrieb gesetzt und die bestandenen Provisorien abgerissen. Nun kam jener kritische Zeitpunkt, wo der ganze Lastzugs-Transitverkehr auch durch den Tiefbahnhof geleitet werden sollte. Die eisernen Straßenbrücken waren fertig, von den Rampen jedoch nur jene von der Ungargasse. Das größte Hindernis bereitete uns das

ca. 3 m über dem Bahnhof gelegene Provisorium der Landstraßer Hauptstraße. Da das Provisorium des Bahnhofes ca. 0·8 m höher lag als das Niveau der künftigen Straßen an diesem Punkte, so konnten schon aus diesem Grunde die Straßen daselbst nicht fertiggestellt werden, so lange das Provisorium befahren wurde. Den Straßenverkehr konnte man nicht längere Zeit einstellen, denn er umfasst täglich ca. 20.000 Fuhrwerke. So blieb nur übrig, den Bahnverkehr — so schmerzlich dies Auskunftsmittel war — auf 30 Tage einzustellen und denselben im Hilfsroutenverkehr abzuleiten. Dieser Termin wurde uns bewilligt und Dank des schönen Wetters auch eingehalten. In diesen 30 Tagen ist wirklich bis zur äußersten Anspannung gearbeitet worden. Am 1. April ist der Transitverkehr programmäßig durch den Tiefbahnhof gerollt.

Ein großes Hindernis und Zeitversäumnis bereiteten uns die massenhaften Umlegungen der Unrathscanäle, Wasserleitungen, Gasleitungen, Telegraphen- und Telephonkabel, pneumatischen Post, zumal jede Gruppe dieser Arbeiten einem anderen Ressort untersteht und die Arbeiten selten gleichzeitig ausgeführt werden konnten. Ein Glück für uns war der Friedensschluss zwischen Gemeinde und der englischen Gasgesellschaft, sonst hätten wir noch das kostspielige Vergnügen gehabt, doppelte Gasleitungen zu verlegen. So liegt auf den Brücken nur eine Gasleitung, die derzeit noch uns gehört. Umgelegt und neugelegt wurden: 2520 m Gas- und Wasserleitungen, 360 m Rohrpost, 3520 m diverser Kabel und Leitungen.

Was jetzt noch zu leisten ist, ist Vollendungsarbeit. Wir werden im Monate Juni fertig sein und auch den Voranschlag nicht überschreiten. Die städtische, landstraßerseits gelegene Markthalle kann bis dahin zwar noch nicht vollendet sein, allein die Eröffnung des ganzen Verkehrs wird nicht gehindert werden, denn wir installieren bis dahin zwei elektrische Aufzüge in derselben und werden, bis alle anderen mechanischen Inneneinrichtungen fertig sind, mit unseren Fleischriemenwagen das Fleisch heben und über die sogenannte alte Fleischbrücke in die alte Halle befördern können. Es ist ein Glück, dass wir uns so helfen können, denn bis zur Stunde sind viele Theile der mechanischen Einrichtungen der Markthalle noch nicht fertig gestellt. Diese Einrichtungen sind vom Stadtbauamt sehr sinnreich entworfen.

Außer der Erd- und Abbruchbewegung belaufen sich die größeren Arbeitsleistungen auf: 51.000 m³ Ausschachtungen, 39.000 m² Böhlungen, 8.000 m³ Steinsätze, 38.500 m² Pflasterungen, 3.800 m³ Straßenkörper, 8.000 m³ Beton, 55.000 m³ Mauerwerk aller Gattungen und 16.700 m Geleiselegung.

Die Hochbauten wurden von dem Unternehmer Baumeister J. Prokop nach den Plänen des Ober-Baurathes Otto Wagner ausgeführt. Als Bauführer fungirte Bau-Inspector Jos. Seidl, als Unter-Bauführer die Ingenieure Fr. Kleinwächter, Ad. Müller und R. Walda.

Wir fanden an dem persönlichen Entgegenkommen unserer Collegen im Stadtbauamt und der Referenten im Magistrate die weitgehendste Unterstützung. Wir fanden jedwedes Entgegenkommen bei den Staats- und Militärbehörden, der Polizei und den Bezirksämtern und der von uns vielgeplagten englischen Gasgesellschaft. Ganz besonders muss ich aber den Verkehrs- und Bahnerhaltungs-Organen der Südbahn und Nordbahn danken, ohne deren ganz außerordentlicher Unterstützung der Bau heute nicht so weit vorgeschritten wäre.

Wir haben ein tüchtiges Stück Arbeit hinter uns. Bei dem guten collegialen Geiste, der, von der k. k. Baudirection ausgehend, in unserer Bauleitung die beste Pflege fand, und bei der jederzeitigen ganz besonderen Förderung unserer Arbeiten durch Se. Excellenz den Herrn Eisenbahn-Minister und das hohe Eisenbahnministerium haben wir die Zeiten mitunter harter Arbeit schon vergessen und wollen fernerhin nur der frischen, fröhlichen Bauzeit gedenken.

Volkswirtschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Leoben.

(Fortsetzung zu Nr. 22.)

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Oesterreich-Ungarn.

Die Erzeugung von Eisenerzen kann nicht so weit wie jene des Roheisens zurückverfolgt werden, da in den früheren Jahren meist das erzeugte Roheisen und nicht die Erze besteuert wurden, weshalb die Aufschreibungen über die erzeugten Eisenerze sehr unvollständig sind. Ich will mich daher darauf beschränken, in folgender Tabelle XV die Erzeugung von Eisenerzen in Meter-

Tabelle XV.

Jahr	Erzeugung in			Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	Oesterreich	Ungarn	Summe			
1870	835.151	321.592	1,136.743	16.782	474	1,153.001
1871	862.265	360.853	1,223.118	18.055	205	1,240.968
1872	927.528	433.015	1,360.543	31.350	2.243	1,389.650
1873	1,040.571	547.597	1,588.168	15.565	48.511	1,555.222
1874	907.717	423.313	1,331.030	8.334	61.018	1,278.346
1875	704.984	398.243	1,103.227	4.987	52.817	1,056.397
1876	554.966	347.456	902.422	2.429	38.160	866.741
1877	538.701	345.559	884.260	2.074	31.314	855.020
1878	666.159	330.734	996.893	1.765	10.302	988.356
1879	628.246	320.632	948.878	2.167	14.218	936.827
1880	696.832	445.744	1,142.576	6.288	50.811	1,098.053
1881	618.964	465.479	1,084.443	20.431	45.864	1,059.060
1882	902.510	546.112	1,448.622	10.934	40.445	1,419.111
1883	882.313	598.424	1,480.737	18.415	36.472	1,462.680
1884	973.829	650.871	1,624.700	32.558	38.331	1,618.927
1885	931.471	651.289	1,582.760	37.845	52.511	1,568.094
1886	796.116	635.464	1,431.580	37.142	46.260	1,422.462
1887	846.560	566.061	1,412.627	45.856	32.343	1,426.138
1888	1,009.220	634.457	1,643.677	39.953	38.659	1,644.971
1889	1,115.153	665.619	1,780.772	46.492	91.627	1,735.637
1890	1,361.548	792.241	2,153.789	48.730	149.918	2,052.601
1891	1,231.248	875.563	2,106.811	68.121	89.059	2,085.873
1892	993.290	920.541	1,913.831	71.679	108.098	1,877.412
1893	1,109.112	977.248	2,086.360	81.500	106.257	2,061.603
1894	1,214.736	900.486	2,115.222	88.252	144.309	2,059.165
1895	1,384.911	955.262	2,340.173	117.600	165.402	2,292.371
1896	1,448.618	1,269.678	2,718.296	107.018	214.389	2,610.925
1897	1,613.756	1,421.129	3,034.805	134.778	247.856	2,921.807

Tonnen vom Jahre 1870 angefangen zusammengestellt zu geben, wobei ich aber bemerken muss, dass die Erzeugung Ungarns für das Jahr 1870 nur annäherungsweise angegeben erscheint.

Die Erzeugung von Eisenerzen stieg, wenn man jene des Jahres 1870 gleich 100 setzt, in folgender Weise:

	1870	1880	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Oesterreich	100	86	164	147	120	134	147	167	175	194
Ungarn	100	126	226	250	263	279	257	273	363	465
Oesterreich-Ungarn	100	96	181	185	168	183	186	206	229	266

Ungarn, welches im Jahre 1870 allerdings viel weiter zurück war, indem dasselbe kaum etwas über drei Achtel der Production Oesterreichs lieferte, entwickelte die Eisenerzproduction rascher, indem es jene Oesterreichs nahe einholte.

Wenn man Einfuhr und Ausfuhr mit der Production in Zusammenhang bringt, so zeigt sich, dass die Ausfuhr mit Ausnahme der ersten drei Jahre immer größer war als die Einfuhr. Diese Differenz ist allerdings nicht bedeutend und würde nicht ausreichen, den Bedarf an Roheisen, welcher durch Einfuhr gedeckt werden muss, zu decken. Man sieht auch hier ganz deutlich, dass

man allmählich reichere Erze zur Erzeugung von Roheisen heranzieht, indem man von nahezu 300 kg Eisenerz für 100 kg Roheisen allmählich auf nahezu 210 kg herabkam. Nicht ganz ohne Einfluss sind aber auch die mitverschmolzenen eisenreichen Schlacken und Kiesabbrände, welche mit den verbrauchten Erzen nicht mitgezählt sind. Der Verbrauch an Eisenerzen ist nahe gleich der Erzeugung. Um über Einfuhr und Ausfuhr von Eisenerzen ein übersichtliches Bild zu geben, mag folgende Tabelle XVI über die

Tabelle XVI.

	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Einfuhr von							
Deutschland	29.356	33.396	31.344	33.145	37.433	43.179	21.346
England	1	449	432	1.606	4.027	2.890	—
Frankreich	203	410	—	2.613	10	505	591
Italien	—	—	421	—	—	10	—
Russland	956	1.540	4.024	222	—	2.421	10.403
Schweden	37.565	32.591	38.978	46.313	74.319	52.618	75.604
Norwegen	—	1.977	103	57	—	70	—
Belgien	20	—	20	30	40	40	40
Spanien	—	1.116	5.758	4.186	—	1.858	15.165
Algier	—	—	410	—	1.750	3.275	—
Diverse, Griechenland	20	200	10	80	21	152	11.629
Retour	—	—	—	—	—	—	—
Summe	68.121	71.679	81.500	88.252	117.600	107.018	134.778
Ausfuhr nach							
Deutschland	88.759	108.052	106.091	144.248	165.402	214.375	247.846
Russland	—	—	—	—	—	4	—
Schweiz und Belgien	—	10	—	—	—	10	10
England	250	—	—	—	—	—	—
Frankreich	—	31	150	60	—	—	—
Italien	50	5	6	1	—	—	—
Niederlande	—	—	10	—	—	—	—
Summe	89.059	108.098	106.257	144.309	165.402	214.389	247.856
Davon aus Ungarn	?	?	76.168	102.981	105.587	119.773	146.882
Somit aus Oesterreich	?	?	30.089	41.328	59.815	94.616	100.974

Zeit vom Jahre 1891. bis incl. 1897 dienen, aus welcher ersehen werden kann, dass die Einfuhr hauptsächlich aus Deutschland (und zwar vorzüglich aus Amberg) und aus Schweden, dann aus Algier, Spanien, Russland und in neuester Zeit auch aus Griechenland und versuchsweise aus China erfolgte. Die Ausfuhr geht überwiegend nach Deutschland, und zwar nach Oberschlesien. An derselben betheiligte sich in erster Linie Ungarn, während die Differenz größtentheils aus dem steirischen Erzberge geliefert wurde.

Um über die Erzeugung und Verwendung der in Steiermark und vorzüglich auf dem Erzberge erzeugten Eisenerze Anschluss zu geben, mögen folgende Tabellen XVII und XVIII für die Jahre 1890 bis incl. 1897 dienen. Diese zeigen uns recht deutlich, dass die kleineren Bergbaue allmählich aufgelassen und dass die Verarbeitung der daselbst erzeugten Erze immer mehr und mehr in Steiermark concentrirt wird. Alle in dieser Tabelle angeführten Erzbergbaue mit Ausnahme des Eisenerz-Vordernberger Erzberges sind heute schon außer Betrieb. Die Tabelle XVIII zeigt uns

hingegen, wohin behufs Weiterverarbeitung das in Steiermark erzeugte Roheisen abgesetzt wird.

Hinsichtlich der Erzeugung von Roheisen kann ich auf folgende Tabelle XVIII (S. 373) hinweisen, welche die Roheisen-erzeugung vom Jahre 1823 bis incl. 1897, die Einfuhr und Ausfuhr vom Jahre 1831 angefangen enthält. Dieselbe zeigt uns, dass die Erzeugung von Roheisen bis zum Jahre 1852 nahe dem Bedarfe entsprach, dass dann aber der Verbrauch stets größer war und selbst bis zu 200.000 t Deckung aus dem Auslande verlangte. Die Einfuhr bestand größtentheils aus Gießerei-Roheisen, welches zum geringeren Theile aus Deutschland, zum größeren Theile aus England und im letzten Jahre sogar aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführt wird.

Um zu zeigen, welche der beiden Reichshälften die Roheiseneinfuhr mehr bedarf, darüber kann folgende Tabelle Aufschluss geben. Ungarn bezog aus dem Auslande an Roheisen direct:

In den Jahren		gab ab
1893	3.764 t	233
1894	25.493 t	753
1895	25.267 t	1.448
1896	4.062 t	105
1897	4.476 t	194

Es fällt somit der größte Theil der Einfuhr auf Cis-leithanien.

Es stellt sich demgemäß hinsichtlich des Roheisens

Tabelle XIX.

in den Jahren	in Oesterreich		in Ungarn	
	die Erzeugung	der Verbrauch	die Erzeugung	der Verbrauch
1893	663.345	711.666	318.902	322.432
1894	742.372	815.140	329.985	354.725
1895	778.510	881.273	349.163	372.982
1896	816.967	923.948	400.815	404.772
1897	887.945	1.017.974	420.478	424.760

Bemerkens muss ich noch, dass der Verbrauch an Roheisen aber nicht mit dem Gesamtverbrauch von Eisen und Stahl verwechselt werden darf, da wir ja außer dem Roheisen noch große Mengen von Eisen und Stahl in Form von Eisenwaaren und Maschinen einführen, während unser Export ein verhältnismäßig kleiner ist. Wir können somit, um nur den Bedarf in Oesterreich zu decken, noch eine beträchtliche Zahl von Hochöfen bauen.

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Frankreich.

Frankreichs Eisenerzerzeugung reicht nicht hin, den Bedarf für die Erzeugung von Roheisen zu decken, obwohl Frankreich, wie früher gezeigt wurde, hinsichtlich der Entwicklung der Roheisenindustrie gegenüber anderen Ländern zurückgeblieben ist. Während die Ausfuhr an Eisenerzen sich seit Jahren nicht

Tabelle XVII. Erzeugung und Verwendung von Eisenerzen in Steiermark in Meter-Tonnen.

Es lieferten an Eisenerzen die Bergbaue von	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Eisenerz-Vordernberg	748.554	709.615	476.767	599.683	624.864	754.349	823.430	925.026
Veitsch-Fröschnitzgrube	1.175	561	3.661	4.072	1.214	74	72	50
Altenberg Gollrath	36.421	44.418	35.344	9.964	10.517	6.786	3.663	—
Windisch-Feistritz	925	1.065	1.110	1.028	868	1.143	730	1.010
Turrach	5.055	5.430	5.280	4.819	5.164	5.464	6.170	1.880
Thal	90	106	150	237	148	359	332	459
St. Nicolai, Allerheiligen	100	10	—	—	—	—	50	20
Summe	792.320	761.205	522.312	619.803	642.775	768.175	834.447	928.445
Außerhalb Steiermark wurden abgegeben nach:								
Niederösterreich	89.998	140.396	84.177	81.028	77.190	132.359	92.615	146.636
Mähren	55.473	64.336	80.696	77.468	77.010	80.779	91.488	88.868
Schlesien	11.003	14.835	31.370	40.786	27.025	33.834	36.572	40.508
Böhmen	5.227	21.064	48.485	42.989	33.224	27.513	7.180	6.458
Oberösterreich	—	—	—	—	—	—	14	14
Deutschland und das andere Ausland	58.248	65.113	47.100	24.546	24.644	52.509	69.110	86.166
Summe	219.949	305.744	291.828	266.817	239.093	326.994	316.979	368.650
In Steiermark wurden verschmolzen:	572.371	455.461	230.484	352.986	403.682	441.181	517.468	559.795

Tabelle XVII a. Verwendung des in Steiermark erzeugten Roheisens.

	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Steiermark	119.740	104.066	119.957	121.128	141.080	136.838	173.697	180.360
Böhmen	9.727	5.129	839	924	9.766	11.865	21.146	24.262
Niederösterreich	5.849	3.252	1.679	5.828	14.861	6.884	5.870	3.653
Krain	—	—	—	60	1.153	188	606	3.513
Oberösterreich	1.219	1.461	1.438	1.145	1.048	1.049	982	845
Salzburg	1.430	1.240	1.286	1.120	483	33	65	698
Kärnten	3.263	2.531	2.257	1.930	2.072	1.411	1.202	599
Mähren	190	144	50	130	411	447	325	70
Schlesien	30	21	—	—	52	110	—	20
Küstenland und Dalmatien	73	26	—	—	—	—	2	1
Ausland	4.704	6.506	6.915	6.468	7.959	6.703	5.847	7.899
Summe	146.225	124.376	134.321	138.733	178.885	165.528	209.742	221.920

Tabelle XVIII. Oesterr.-ungar. Roheisen in Mtr.-Tonnen.

Jahr	Erzeugung in			Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	Oesterreich	Ungarn	Summe			
1823	60.227	9.985	70.212	—	—	—
1824	64.587	12.847	77.434	—	—	—
1825	58.776	12.699	71.475	—	—	—
1826	63.577	12.137	75.714	—	—	—
1827	78.664	11.974	90.638	—	—	—
1828	72.519	13.130	85.649	—	—	—
1829	79.108	15.211	94.319	—	—	—
1830	72.887	16.123	89.010	—	—	—
1831	78.967	15.039	94.006	486	447	94.055
1832	75.581	14.412	89.993	327	462	89.858
1833	80.472	19.087	99.559	442	488	99.513
1834	84.504	17.261	101.765	646	494	101.917
1835	91.936	19.708	111.644	705	576	111.773
1836	91.152	23.221	114.373	1.255	639	114.989
1837	99.370	19.249	118.619	715	760	118.574
1838	103.176	18.181	121.357	758	743	121.372
1839	107.248	21.987	129.235	750	819	129.166
1840	111.934	21.929	133.863	512	1.011	133.364
1841	118.798	23.464	142.262	802	859	142.205
1842	120.692	27.687	148.379	1.363	907	148.835
1843	124.301	28.065	152.366	1.345	864	152.847
1844	136.623	27.836	164.459	1.467	924	165.002
1845	140.125	31.606	171.731	931	795	171.867
1846	157.587	30.144	187.731	1.281	1.095	187.917
1847	162.964	38.344	201.308	2.244	987	202.595
1848	129.313	24.000	153.313	477	495	153.295
1849	125.280	24.000	149.280	69	465	148.884
1850	165.268	33.230	198.498	1.405	608	199.295
1851	166.994	43.378	210.372	938	854	210.456
1852	178.518	48.098	226.616	12.457	522	238.551
1853	190.128	56.339	246.467	22.436	482	268.421
1854	204.884	60.218	265.102	11.924	454	276.572
1855	212.569	62.708	275.277	14.242	1.489	288.030
1856	215.098	72.423	287.521	22.623	2.508	307.636
1857	237.434	80.368	317.802	41.769	1.196	358.375
1858	244.677	80.586	325.263	34.654	1.413	358.504
1859	220.128	97.214	317.342	12.097	1.857	327.582
1860	224.724	86.964	311.688	11.871	1.636	321.923
1861	230.514	84.879	315.393	12.453	3.055	324.791
1862	255.520	98.352	353.872	17.733	3.984	367.221
1863	248.414	103.202	356.616	17.256	2.491	371.378
1864	202.389	116.661	319.050	14.511	4.266	329.295
1865	190.981	101.403	292.384	14.554	3.249	303.689
1866	177.938	106.720	284.658	4.294	8.012	280.940
1867	214.878	105.555	320.433	16.067	3.883	332.617
1868	262.630	112.475	375.105	134.185	3.989	505.301
1869	278.100	127.012	405.112	165.485	3.472	567.125
1870	278.600	124.383	402.983	159.904	1.789	561.098
1871	292.736	132.902	425.638	204.485	1.469	628.654
1872	312.799	146.857	459.656	238.858	2.714	690.800
1873	371.079	163.469	534.548	190.876	3.125	722.299
1874	332.157	176.456	508.613	54.548	8.649	554.512
1875	303.459	159.704	463.153	60.002	12.804	510.351
1876	273.046	127.379	400.425	41.175	9.419	433.181
1877	259.086	128.593	387.679	51.414	9.008	430.035
1878	293.197	141.053	434.250	73.620	6.608	501.262
1879	285.839	118.321	404.160	63.389	8.440	459.109
1880	320.302	143.932	464.234	79.950	30.041	514.143
1881	379.640	164.000	543.640	122.381	15.632	650.389
1882	435.478	176.261	611.739	134.299	6.298	739.740
1883	522.400	176.456	698.856	131.892	5.242	825.506
1884	539.621	194.725	734.346	92.827	5.707	821.466
1885	499.097	215.687	714.784	48.788	9.999	753.543
1886	485.313	234.667	719.980	54.765	11.866	762.679

Jahr	Erzeugung in			Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	Oesterreich	Ungarn	Summe			
1887	511.777	192.753	704.530	49.138	20.429	733.239
1888	586.121	204.006	790.127	62.830	6.458	846.499
1889	617.012	238.801	855.813	82.929	8.555	930.187
1890	666.273	285.102	951.375	66.859	20.095	998.139
1891	617.152	295.000	912.152	41.986	9.148	944.970
1892	630.791	309.494	940.285	48.094	10.047	978.332
1893	663.345	318.902	982.247	62.649	10.848	1,034.098
1894	742.372	329.985	1,072.357	107.586	10.078	1,169.865
1895	778.510	349.163	1,127.673	135.102	8.520	1,264.255
1896	816.967	400.815	1,217.782	117.206	9.268	1,327.434
1897	887.945	420.478	1,308.423	144.334	10.023	1,442.734

wesentlich geändert hat, ist die Einfuhr bedeutend gestiegen und hat im Jahre 1897 schon mehr als 2,000.000 t erreicht. Geliefert wird dieses Quantum von Algier, dessen Erzeugung später in einer separaten Tabelle XXI ausgewiesen werden wird, ferner aus Deutschland und Luxemburg, aus Spanien und Griechenland. Die diesbezüglichen Verhältnisse sind in folgender Tabelle XX ersichtlich.

Tabelle XX. Frankreichs Eisenerze.

Jahr	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
1865	3,658.464	477.000	153.000	4,028.464
1870	2,899.593	489.000	145.000	3,243.593
1871	2,099.706	378.000	136.000	2,341.706
1872	3,081.026	669.000	337.000	3,413.026
1873	3,051.124	721.000	353.000	3,419.124
1874	2,516.548	801.000	213.000	3,104.548
1875	2,505.870	833.000	180.000	3,158.870
1876	2,393.340	849.000	105.000	3,137.340
1877	2,426.278	977.000	79.000	3,324.278
1878	2,469.953	932.000	80.000	3,321.953
1879	2,271.173	942.000	67.000	3,146.173
1880	2,874.263	1,169.000	115.000	3,928.263
1881	3,032.070	1,287.000	88.000	4,231.070
1882	3,467.251	1,426.000	121.000	4,772.251
1883	3,297.853	1,601.000	105.000	4,793.853
1884	2,976.948	1,413.000	120.000	4,269.948
1885	2,318.104	1,420.000	90.000	3,648.104
1886	2,285.648	1,159.000	104.000	3,340.648
1887	2,579.465	1,155.000	281.000	3,453.465
1888	2,841.757	1,310.000	294.000	3,857.757
1889	3,070.389	1,442.000	262.000	4,250.389
1890	3,471.718	1,610.000	285.000	4,796.718
1891	3,579.286	1,438.000	299.000	4,718.286
1892	3,706.748	1,684.000	305.000	5,085.748
1893	3,517.438	1,630.000	302.000	4,845.438
1894	3,772.101	1,638.000	248.000	5,162.101
1895	3,679.767	1,651.000	287.000	5,093.767
1896	4,062.000	1,862.000	289.694	5,634.406

Die Eisenerzgewinnung in Algier, welche in obiger Tabelle nicht enthalten ist, hatte das Maximum in den Jahren 1880 bis 1881 mit mehr als 600.000 t Jahreserzeugung erreicht. Wenn auch eine große Anzahl von reichen Eisensteinlagern an der Nordküste Afrika's vorhanden ist, so mangelt es doch bei vielen derselben an den erforderlichen Communicationsmitteln, um die Eisenerze bis an das Meeresgestade zu liefern. Bei den bisher vorzüglich ausgebeuteten Lagern von Mokta el Hadid, welche 30 km von dem Seehafen Bona entfernt sind, soll die Erzeugung deshalb zurückgegangen sein, weil die über Tag liegenden Erze nahe abgebaut und größere Vorbereitungsarbeiten erforderlich sind, welche andererseits aber auch die Gewinnungskosten in die

Höhe treiben. Die Erzeugung der Eisensteingruben in Algier ist aus folgender Tabelle XXI zu ersehen:

Tabelle XXI.
In Mtr.-Tonnen.

Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung
1850	89.125	1878	376.000	1888	384.000
1860	69.391	1879	428.000	1889	352.000
1870	84.714	1880	614.000	1890	475.000
1871	86.166	1881	657.000	1891	405.000
1872	195.594	1882	567.000	1892	453.000
1873	445.000	1883	557.000	1893	394.090
1874	535.000	1884	493.000	1894	344.000
1875	587.000	1885	419.000	1895	318.000
1876	512.000	1886	433.000	1896	374.000
1877	454.000	1887	438.000	1897	

Von diesen Eisenerzen wird nur ein Theil in Frankreich selbst verschmolzen, während der Rest nach England, nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika etc. ausgeführt wird.

Hinsichtlich der Erzeugung, der Einfuhr und Ausfuhr sowie des Verbrauches an Roheisen gibt die folgende Tabelle XXII die erforderliche Auskunft.

Die Roheisenerzeugung hält nahezu gleichen Schritt mit dem Verbrauch und werden meist nur geringe Mengen als Ueberschuss nach dem Auslande abgegeben. Frankreich deckt seinen Bedarf an Roheisen mehr durch Einfuhr von Erzen, welche es selbst verarbeitet, als durch Einfuhr von Roheisen. Die Steigerung an der Erzeugung ist, wenn man 1870 = 100 stellt, folgende:

1870 = 100	1892 = 174	1896 = 198
1880 = 146	1893 = 170	1897 = 209
1890 = 166	1894 = 175	
1891 = 161	1895 = 170	

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Belgien.

Wenn Belgiens Eisenindustrie auch eine hochentwickelte ist, so ist dieselbe doch meist auf den Bezug fremder Erze angewiesen, da die Erzeugung von Eisenerzen in Belgien eine sehr geringe ist und auch kaum zu denken ist, dass dieselbe je gesteigert werden kann. Die Einfuhr an Erzen ist nahe acht bis neunmal so groß als die Erzeugung. Da ferner die eingeführten Erze meist reicher als die in Belgien selbst erzeugten sind, so kann angenommen werden, dass kaum 10% des in Belgien erzeugten Roheisens aus belgischen Eisenerzen gewonnen werden. Nur die günstige Lage Belgiens, die billigen Transportmittel und die hochentwickelte Kohlenindustrie des Landes in Verbindung mit einem tüchtig geschulten Arbeiterstande machen es möglich, die Eisenindustrie in einem Lande, dem so wenig Erze zur Verfügung stehen, so blühend zu erhalten. So lange Belgien eine genügende Menge von mineralischen Brennstoffen zur Verfügung hat und dieselben entsprechend billig zu erzeugen vermag, wird dasselbe auch eine blühende Eisenindustrie besitzen. Um den Bedarf an Eisenerzen zu decken, werden dieselben aus Spanien und Algier, aber auch aus Deutschland und Schweden bezogen. Die in der Tabellen XXIII über den auswärtigen Handel enthaltenen Zahlen zeigen, dass die Ausfuhr an Erzen nahe gleich ist der Erzeugung. Diese Ausfuhr dürfte aber wohl aus Erzen bestehen, welche über belgische Häfen nach dem Hinterlande geführt werden.

Von den 42 Hochöfen des Landes waren im Jahre 1897 36 in Betrieb, welche den Bedarf an Roheisen nicht deckten. Seit einer Reihe von Jahren ist die Einfuhr an Roheisen eine steigende und hat pro Jahr eine Viertelmillion schon überschritten, während die Ausfuhr eine verschwindend kleine ist und 10.000 / pro Jahr nur wenig überschreitet. Belgiens Roheisenproduction entwickelt sich ziemlich gleichförmig, aber verhältnismäßig langsam.

Tabelle XXII. Ueber die Erzeugung, Einfuhr und Ausfuhr von Roheisen in Frankreich.

Jahr	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
1819	112.500	—	—	—
1830	266.361	—	—	—
1840	347.773	—	—	—
1850	405.653	—	—	—
1860	898.353	—	—	—
1861	966.894	—	—	—
1862	1.090.837	—	—	—
1863	1.156.875	—	—	—
1864	1.212.750	—	—	—
1865	1.203.710	—	—	—
1866	1.260.348	143.167	23.944	1.379.571
1867	1.229.044	155.052	18.204	1.365.892
1868	1.235.308	107.280	21.868	1.320.720
1869	1.380.965	127.701	22.414	1.486.252
1870	1.178.114	83.589	16.594	1.245.109
1871	859.641	77.478	14.906	922.213
1872	1.217.838	122.931	36.146	1.304.623
1873	1.381.626	125.203	46.385	1.460.444
1874	1.415.897	122.338	51.846	1.486.389
1875	1.448.272	202.589	91.741	1.557.120
1876	1.453.212	184.812	10.170	1.627.854
1877	1.506.827	212.897	11.076	1.708.648
1878	1.521.274	89.716	14.392	1.596.598
1879	1.400.286	79.367	14.554	1.465.099
1880	1.725.293	72.066	14.326	1.783.033
1881	1.886.350	191.091	10.497	2.066.944
1882	2.039.067	223.131	8.267	2.253.931
1883	2.069.430	238.150	4.972	2.302.608
1884	1.871.537	136.231	4.043	2.003.725
1885	1.630.648	91.010	5.823	1.715.835
1886	1.516.574	55.773	8.683	1.563.664
1887	1.567.622	25.068	75.417	1.517.273
1888	1.683.349	26.911	24.540	1.685.720
1889	1.733.964	13.025	120.007	1.620.982
1890	1.962.196	29.620	171.162	1.811.654
1891	1.897.387	56.756	93.058	1.856.085
1892	2.057.258	87.316	120.754	2.023.820
1893	2.003.096	85.948	104.547	1.984.497
1894	2.069.714	59.072	117.990	2.010.796
1895	2.003.868	37.230	161.307	1.879.791
1896	2.339.537	22.193	195.308	2.166.423
1897	2.472.143	63.481	108.609	2.427.015

Die nöthigen Daten über die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen, über die Einfuhr und Ausfuhr sowie über den Verbrauch dieser beiden Producte sind in der Tabelle XXIII enthalten.

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Russland.

Die Eisenindustrie Russlands war lange Zeit eine zur Größe des Landes verhältnismäßig sehr geringe, sie war lange Zeit nur auf die Verwendung von Holzkohle angewiesen, und war es vorzüglich der Ural, welcher die schönsten und reichsten Erze lieferte. Mit den Erzen wurde kein Handel getrieben, und man kann daher, ohne sich eines wesentlichen Fehlers schuldig zu machen, in der ferner liegenden Zeit, für welche die Angaben über die Erzeugung von Eisenerzen fehlen, die erzeugten Erzmengen nahezu richtig aus den erzeugten Roheisenmengen bestimmen. In jenen Jahren, welche vor das Jahr 1865 fallen, ist dies hinsichtlich der Eisenerze geschehen, und wurde der durchschnittliche Verbrauch an Erzen für 100 kg Roheisenerzeugung des Decenniums 1866—1875 von 220 kg Erz per 100 kg Roheisen als Basis zur Berechnung genommen. Die Roheisenproduction zeigt durch eine lange Reihe von Jahren nur

Tabelle XXIII.
In Mtr.-Tonnen.

Jahr	Eisenerze				Roheisen			
	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
1883	215.670	—	—	—	783.438	—	—	—
1884	176.005	—	—	—	750.812	—	10.665	—
1885	187.118	—	—	—	712.876	—	10.718	—
1886	152.508	—	—	—	701.677	—	19.816	—
1887	172.436	1,451.806	176.530	1,447.712	755.781	141.462	11.701	785.542
1888	185.542	1,746.984	148.310	1,784.216	826.850	211.055	9.722	1,028.183
1889	181.526	1,805.210	155.108	1,831.628	832.226	238.361	14.773	1,055.814
1890	173.291	1,644.422	171.654	1,645.059	787.836	245.956	11.463	1,122.329
1891	202.204	1,534.276	192.127	1,544.353	684.126	183.542	17.002	850.666
1892	209.943	1,679.443	225.650	1,662.850	753.268	149.563	18.227	884.604
1893	238.783	1,642.883	171.120	1,710.546	745.264	158.660	18.519	885.405
1894	311.222	1,942.883	258.529	1,995.576	818.597	227.428	12.022	1,034.003
1895	312.637	1,857.625	328.427	1,841.835	829.234	225.665	9.864	1,045.045
1896	307.031	1.875.064	300.000	1,882.095	959.414	314.555	10.744	1,263.225
1897	240.774	2,202.208	300.000	2,142.982	1,035.037	288.956	10.381	1,313.612

eine sehr bescheidene Steigerung. Nur vom Jahre 1890 angefangen entwickelte sich in den südlichen Provinzen sozusagen eine neue Eisenindustrie und die Production geht im raschen Tempo vorwärts. Dass der Bau der sibirischen Bahnen, überhaupt die Entwicklung des Bahnnetzes dazu wesentlich beigetragen hat, unterliegt keinem Zweifel. Welche Entwicklung aber der Ausbau dieser Bahnen noch im Gefolge haben wird, können wir noch nicht beurtheilen, da wir noch nicht wissen, welche Mineralschätze durch diese Bahnen in den noch wenig durchforschten Ländergebieten aufgeschlossen werden und in welcher Weise der Bedarf an Eisen gesteigert wird.

In der angeschlossenen Tabelle XXIV ist Erz- und Roheisenproduction in Mtr.-Tonnen nebeneinander aufgenommen.

Tabelle XXIV.

Jahr	Eisenerz	Roheisen	Jahr	Eisenerz	Roheisen
1825	307.212	139.642	1876	1,011.284	441.433
1830	404.694	183.952	1877	846.208	398.238
1835	378.420	172.009	1878	911.112	417.239
1840	403.331	185.605	1879	999.149	432.636
1845	411.972	187.260	1880	1,023.705	448.411
1850	500.621	227.555	1881	1,017.264	469.476
1855	591.001	268.637	1882	1,077.085	462.530
1860	737.561	335.255	1883	997.266	481.676
1861	629.200	286.000	1884	1,015.038	509.519
1862	466.400	212.000	1885	1,093.740	527.536
1863	583.000	265.000	1886	1,061.242	532.104
1864	662.200	301.000	1887	1,355.912	612.447
1865	658.750	299.432	1888	1,433.930	683.315
1866	581.771	314.850	1889	1,640.242	740.067
1867	583.282	323.121	1890	1,796.130	926.471
1868	662.131	324.711	1891	1,998.508	1,004.861
1869	696.400	332.850	1892	2,044.178	1,071.500
1870	799.396	359.989	1893	2,195.380	1,148.923
1871	832.543	359.253	1894	2,487.225	1,332.489
1872	891.935	399.253	1895	2,924.963	1,454.325
1873	901.651	384.221	1896	—	1,594.937
1874	934.074	380.219	1897	—	1,868.671
1875	1,063.867	427.182			

Obwohl die Roheisenenerzeugung in den letzten Jahren so bedeutend emporgewachsen ist, so reicht dieselbe doch nicht hin, um den Bedarf zu decken, während die Ausfuhr von Roheisen eine verschwindend kleine ist. Die diesbezüglichen Zahlen über die Jahre 1896 und 1897 geben darüber ein Bild:

	1896	1897
Einfuhr aus Deutschland . . .	9.656 t	13.655 t
„ England	57.032 t	57.032 t
„ anderen Ländern	7.431 t	26.064 t
Zusammen	74.119 t	96.751 t
Ausfuhr	920 t	838 t

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Schweden.

Schweden ist eines der wenigen glücklichen Länder, welche einen Ueberschuss an reichen vorzüglichen Erzen haben, so dass es nicht nur den eigenen Bedarf für die Roheisenenerzeugung zu decken vermag, sondern auch eine größere Menge von Erzen an andere Roheisen erzeugende Länder abzugeben vermag. Wenn auch die Gewinnung von See- und Sumpferzen in den südlichen Theilen Schwedens für das Land von Jahr zu Jahr von geringerer Bedeutung wird, so entwickeln sich die Bergbaue im Norden Schwedens immer mehr und steigt die Erzeugung von Eisenerzen seit jener Zeit, in welcher die Ausfuhr von Erzen sich entwickelte, immer mehr. Erze werden nicht eingeführt. Die wichtigsten Daten über die Erzeugung von Eisenerzen sind in folgender Tabelle XXV vom Jahre 1840 bis incl. 1897, jene über die Ausfuhr jedoch nur für die Jahre 1892 bis incl. 1897 enthalten:

Tabelle XXV.

Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Ausfuhr		
1840	259.484	1868	547.766	1878	677.448	1888	959.510	—
1850	280.073	1869	597.884	1879	645.365	1889	985.904	—
1860	417.079	1870	630.348	1880	775.344	1890	941.241	—
1861	429.214	1871	662.539	1881	826.137	1891	987.405	—
1862	445.664	1872	732.430	1882	892.863	1892	1,299.583	320.071
1863	453.638	1873	832.790	1883	885.124	1893	1,483.762	481.055
1864	471.691	1874	926.416	1884	909.553	1894	1,927.212	831.395
1865	516.772	1875	822.437	1885	873.362	1895	1,904.662	800.452
1866	491.214	1876	796.605	1886	872.480	1896	2,039.019	1,150.695
1867	501.936	1877	738.803	1887	903.186	1897	2,100.000	1,400.399

An der Ausfuhr beteiligten sich vorzüglich die Gruben von Gellivara in der Provinz Norrbotten des nordöstlichen Theiles Schwedens. Diese Erze sind sehr reich und von vorzüglicher Qualität, und wurde die Ausfuhr derselben dadurch wesentlich gefördert, dass man die Eisensteingruben durch eine etwa 100 km lange Eisenbahn mit dem Hafen von Lulea im Golf von Bothnia verband. Diese Gruben beteiligten sich an den früher angeführten Ausfuhrmengen etwa in folgender Weise:

Im Jahre 1891 mit	180 t
" " 1892 "	178.817 t
" " 1893 "	306.594 t
" " 1894 "	658.161 t
" " 1895 "	624.709 t,

das heißt, aus diesen Gruben wird ein großer Theil des Exportes gedeckt. Diese Erze werden vorzüglich nach England, Deutschland und nach Oesterreich ausgeführt. Die Ausfuhr von Erzen wird in kürzester Zeit noch bedeutend größere Dimensionen annehmen, da die Erze von vorzüglicher Qualität und großem Eisenhalte sind und daher selbst weite Frachten leicht vertragen.

Die Roheisenproduction ist auf die Verwendung von Holzkohle angewiesen und zeigt nur eine verhältnismäßig geringe Steigerung, wie aus der Tabelle XXVI zu ersehen ist.

In den Jahren 1896 und 1897 war die
Einfuhr 33.104 t 54.038 t
Ausfuhr 70.747 t 73.300 t, es stellt sich somit
der Verbrauch auf 456.775 t 517.935 t

Tabelle XXVI.

In Tonnen.

Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung	Jahr	Erzeugung
1840	124.796	1868	263.000	1878	340.858	1888	457.052
1850	148.172	1869	292.000	1879	342.547	1889	420.665
1860	185.894	1870	300.338	1880	405.713	1890	456.103
1861	200.000	1871	298.761	1881	430.042	1891	490.913
1862	235.000	1872	339.409	1882	398.945	1892	485.664
1863	220.000	1873	345.720	1883	422.627	1893	453.421
1864	284.000	1874	327.852	1884	430.534	1894	462.809
1865	226.620	1875	350.539	1885	464.737	1895	462.930
1866	230.000	1876	352.467	1886	442.457	1896	494.418
1867	254.000	1877	344.536	1887	456.625	1897	538.197

(Schluss folgt.)

Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1898.

Der soeben zur Ausgabe gelangte Bericht der Commission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1898 enthält wieder eine Fülle hochinteressanter Mittheilungen über die von dieser Commission zur Ausführung gebrachten Bauten, von denen die meisten bereits der Vollendung entgegengehen. Mit Rücksicht auf die in diesen Blättern wiederholt erschienenen Berichte über einzelne Theile dieses Complexes bedeutender technischer Anlagen können wir uns auf die folgenden kurzen Auszüge aus der werthvollen Publication beschränken.

Das hervorragendste Ereignis des Jahres 1898 bildete die Eröffnung der Wiener Stadtbahn durch Se. Majestät den Kaiser am 9. Mai 1898. Die Aufnahme des öffentlichen Verkehrs auf der Stadtbahn erfolgte sodann auf der Vorortelinie am 11. Mai und auf der oberen Wienthal- und Gürtellinie am 1. Juni desselben Jahres. Weiters sei der Betheiligung der Commission an der Jubiläums-Ausstellung hier gedacht.

Sämmtliche in Ausführung begriffene Bauten der Commission haben im Berichtsjahre, namentlich auch in Folge der meist sehr günstigen Witterungsverhältnisse, wesentliche Fortschritte gemacht. Wenn einerseits die bereits erwähnten Stadtbahnlinien bereits in der ersten Hälfte des Jahres 1898 zur Eröffnung gelangen konnten, so sind andererseits auf der unteren Wienthallinie und der umzubauenden Strecke der Wiener Verbindungsbahn vom Hauptzollamtsbahnhofe bis zur Haltestelle Praterstern so bedeutende Arbeitsleistungen erzielt worden, dass die Eröffnung dieser weiteren Theilstrecken zum Beginne des Sommers 1899 in sicherer Erwartung steht.*) Bekanntlich ist es auch gelungen, im Berichtsjahre ein Einvernehmen aller betheiligten Factoren in Bezug auf die Ausführungsart der Donaucanallinie zu erzielen, so dass das theilweise umgearbeitete Project für diese Linie und für die Verbindungscurve von derselben zur Gürtellinie, sowie die hiedurch verursachten, nicht unbedeutenden Mehrkosten von der Commission genehmigt und die Arbeiten vergeben werden konnten. Die Inangriffnahme der bezüglichen Arbeiten an verschiedenen Punkten erfolgte noch im Berichtsjahre, und werden dieselben seither energisch fortgeführt, damit der für diese Theilstrecken dormalen in Aussicht genommene Termin, Sommer 1901, auch thatsächlich eingehalten werden könne. Unmittelbar nach Eröffnung des Betriebes auf den dem Verkehre übergebenen Strecken der Wiener Stadtbahn gestaltete sich die Benützung derselben seitens des Publikums weitaus intensiver, als erwartet worden war; am auffallendsten trat diese Erscheinung namentlich bei der bekanntlich vorläufig nur mit eingleisigem Oberbaue ausgestatteten Vorortelinie zu Tage. Hiedurch war nun die Nothwendigkeit der Herstellung des zweiten Geleises auf dieser Linie in so überzeugender Weise dargethan, dass sich die Commission entschloss, an die Ausführung desselben zu schreiten; die Arbeiten hiefür werden mit solchem Nachdrucke gefördert, dass die Fertigstellung des zweiten Geleises zu Anfang Sommer 1899 erwartet werden kann. Es ist nun zweifellos, dass die Eröffnung der weiteren, noch nicht vollendeten Stadtbahnlinien eine abermalige Steigerung der Frequenz auf

*) Wie wir hören, soll die Eröffnung der Unteren Wienthallinie bis zum Praterstern am 20. Juni l. J. stattfinden. A. d. R.

allen Strecken zur Folge haben wird; deshalb erschien auch die Vorsorge für eine damit Schritt haltende Vermehrung der Fahrbetriebsmittel als eine unumgängliche Nothwendigkeit. In der That beschloss auch die Commission im Berichtsjahre, die bebufs Anschaffung von zehn Locomotiven und 50 Personenwagen der Stadtbahn-type erforderlichen Mittel zu bewilligen. Die Gesamtlänge der im Betriebe stehenden Stadtbahnlinien beträgt derzeit 25·23 km.

Besonders rasche Baufortschritte waren ungeachtet wiederholter, ziemlich ansehnlicher Hochwässer während des Berichtsjahres bei der Wienfluss-Regulierung zu verzeichnen. Der Sammelcanal am linken Wienflussufer ist von der Lobkowitzbrücke bis zum Gürtel bei der Kaiser-Josefs-Brücke fertiggestellt und der Umbau des bestehenden Cholera-canals von der letzterwähnten Stelle bis zur Wäschergasse im VI. Bezirke gegen Ende 1898 zur Vergebung gebracht worden. Nach der Vollendung dieser Canalstrecke werden, mit Ausnahme eines kurzen Stückes, welches sich verschiedener Schwierigkeiten halber verzögert, die gesammten präliminirt gewesenen Strecken der Sammelcanäle beiderseits des Wienflusses fertiggestellt sein. Die große Ueberfallskammer der beiden Ottakringerbäche an der Kreuzung mit dem linken Cholera-canale ist sammt dem untersten Stücke des neuen Entlastungscanales zum Ottakringerbache zu Ende 1898 im Baue vollendet worden; es fehlten nur die eisernen Gänge und die Abschlussthüren. Auf der rechten Seite gelangten die alten Nothauslässe zum theilweisen Umbau. Im Berichtsjahre ist von den Weidlingauer Arbeiten der ganze Umlaufgraben (Correctionsbett des Wienflusses) mit seinen Mauern, gepflasterten Böschungen und seiner Sohle nahezu fertiggestellt worden, ebenso größtentheils die Fundamente der Betontraversen und die rechtsseitigen Wehrbacken, sowie die Widerlager der Auhofstraßenbrücke im Zuge der Hofjagdstraße sammt anschließender Parapetmauer der Straße. Die Bassins sind im rohen Aushube fertiggestellt. Die Schotterwäsche hat ihre Aufgabe vollendet. Vor das Sperrwerk ist zum Schutze gegen Verkläuserungen ein hölzerner Schwimmrechen gelegt worden, der demnächst durch einen eisernen Rechen ersetzt werden wird. Die Arbeiten des Bauloses I sind der qualitativen Schlusscollaudierung unterzogen worden. Die Arbeiten im Stadtgebiete haben ebenfalls eine weitgehende Förderung erfahren. Durch die rasche Fortführung der Arbeiten in der Lothringerstraße gelang es, die Einwölbungsarbeiten um nahezu ein Jahr früher beginnen zu können. Am 11. März 1898 wurde mit der Aufstellung der Lehrgerüste bei der Tegetthoffbrücke begonnen, am 29. März begann die Wölbarbeit, und am 6. April erfolgte die Einfügung des Schlusssteines des ersten Gewölbanges. Bis zum Ende des Berichtsjahres gelang es, die ganze Einwölbungspartie in der Länge von der Tegetthoffbrücke bis zum Schikanedersteg bis auf einige kleine Lücken bei den bestehenden Provisorien von zusammen 50 m Länge fertigzustellen. Weiters ist im Laufe des Jahres 1898 auch die Verlängerung der Einwölbung vom Schikanedersteg um 30 m flussaufwärts beschlossen und ausgeführt worden. Ebenso wurden Einwölbungsringe bei der Leopolds-, Rudolfs-, Pilgram- und Nevillebrücke, ferner beim Magdalenen- und Reinprechts-

steg zur Ausführung gebracht. Die Sohlenvertiefung und Mauerung derselben war bis Ende des Jahres 1898 bis zum Reinprechtssteg vorgeschritten. Die linke Ufermauer ist nunmehr bis zum Dommayersteg hinauf fertiggestellt. Die Regulierungsarbeiten machten eine ganze Reihe von Brückenversetzungen und Verschiebungen nöthig, so bei der Kaiser Josefsbrücke, beim Magdalenensteg, bei der Stieger-, Lobkowitz-, Kaiser Franz-Josefs-, Tegetthoff- und Karolinenbrücke; eine Reihe anderer Brücken gelangte zu völligem Abbruche. Mehrere hölzerne Provisorien sind neu gebaut, andere bereits wieder abgetragen worden. Die Arbeiten in der Strecke flussabwärts der Tegetthoffbrücke haben gleichfalls große Fortschritte aufzuweisen. Die begrenzenden Mauern sind Ende 1898 zu einem großen Theile bereits aufgeführt; allerdings ist die Sohlenherstellung noch ziemlich ausständig gewesen.

In Bezug auf die Hauptsammelcanäle beiderseits des Donaucanals sind weitere Fortschritte am rechtsseitigen Hauptsammler zu verzeichnen. So ist im Jahre 1898 die Canalstrecke von der Nothauslasskammer Postgasse über die Dominicanerbastei bis zum Wienflusse fertiggestellt, die Wienflussunterführung zum großen Theile durchgeführt, weiters der Canal vom rechten Wienflussufer bis zur Invalidenstraße, dann in der Marxergasse von der Bechardgasse bis zur Erdbergerlände, sowie die Herstellung des Ueberfalles und Nothauslasses an der Lände, endlich die Herstellung des Nebensammlers an der Weißgärberlände zwischen der Franzensbrücke und der Hinteren Zollamtstraße zum Abschlusse gebracht worden, während der Nebensammler an der Weißgärberlände von der Franzensbrücke bis zur Einmündung in die Ueberfallkammer des Hauptsammelcanales unterhalb der Sofenbrücke, sowie die Herstellung des Anschlusses des rechten Choleracanalens an den Nebensammler nächst dem Dampfschiffahrtsgebäude, endlich der Hauptsammler an der Erdbergerlände zum Theile noch in der Bauausführung verblieb; ebenso ist die Herstellung von vier neuen Nothauslässen aus dem rechten Hauptsammelcanale, u. zw. an der Einmündung der Spittelauerergasse in die Spittelauerlände, der Berggasse in die Rosauerlände, des Schottenringes in den Franz Josef-Quai und am Morzinplatze, noch im Zuge.

Von den zur Umwandlung des Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen geplanten Bauten konnten im Jahre 1898 die Anlagen bei Nussdorf der Hauptsache nach der Vollendung zugeführt werden; es erübrigt nur noch die Herstellung eines Administrationsgebäudes, eines mit einer Schmiede- und einer kleinen Reparaturwerkstätte verbundenen Ketten- und Schützdepôts, die Ausführung der Straßen- und sonstigen Wegebauten die Humusirung und Besämgung der neuen Anschüttung und endlich die Zuführung des elektrischen Stromes. Das Project für die Quaianlage am Donaucanale ist in seiner theilweise umgearbeiteten, bezw. ergänzten und zuletzt auch auf die Strecke Franzensbrücke—Verbindungsbahnbrücke erweiterten Form fertiggestellt worden.

Der größte Arbeiterstand bei sämtlichen Bauten der Commission belief sich im Berichtsjahre auf 11.348 (Mitte April), der kleinste auf 4284 (Ende December); der größte Stand an Fuhrwerken wurde Ende

April mit 372, der kleinste Mitte October mit 131 erreicht. Geleistet wurden seit Beginn der Arbeiten an den Bauten der Commission bis Ende des Jahres 1898 im Ganzen an Erdarbeiten 5,522.109 m³ und an Mauerwerk 1,848.692 m³. Was die effectiven Bau-, dann Erhaltungs- und Betriebskosten bis Ende 1898 anbelangt, so erforderten die Hauptlinien der Wiener Stadtbahn 33,172.524.395 fl., die Locallinien derselben 17,631.714.915 fl., die Hauptsammelcanäle 3,489.565.10 fl., die Umwandlung des Donaucanals 4,085.350.175 fl. und die Wienfluss-Regulierung 17,758.571.485 fl. Es wurde sonach effectiv eine Summe von 76,137.726.07 fl. aufgewendet, was einem Nominalbetrage von 78,149.598.30 fl. entspricht. Von den Gesamtausgaben entfallen in Nominalbeträgen auf den Staat 53,203.787.14 fl., auf das Land Niederösterreich 9,198.240.12 fl. und auf die Gemeinde Wien 15,747.571.04 fl., während die seinerzeit festgesetzten Maximalbeitragsleistungen in der Verzinsung und Tilgung eines Anlehensbetrages von 73,440.500 fl. seitens des Staates, von 12,853.600 fl. seitens des Landes Niederösterreich und von 25,456.400 fl. seitens der Gemeinde Wien bestehen.

Dem Berichte ist wieder der Amtsbericht des k. k. Gewerbeinspectors für die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien beigelegt, in dem ein reiches Materiale beachtenswerther Daten zur Verarbeitung gelangt, weshalb wir demselben folgende Angaben entnehmen:

Die Zahl der Bauplätze und Arbeitsstellen betrug im Berichtsjahre 65. In der Benützung von Motoren ist gegenüber dem Vorjahre eine kleine Abnahme zu constatiren. 48 Bauplätze waren ohne Motoren, auf den übrigen 17 waren 121 Motoren mit 4256 PS in Verwendung, und zwar 87 Dampfmaschinen mit 4006 PS und 34 Elektromotoren mit 250 PS. Von den Dampfmaschinen waren 29 Locomotiven, 40 Locomobile, 3 große Bagger, 1 Excavator, 5 Dampfkränen, 5 Dampfkrane, 1 Compressor u. dgl. Der Durchschnittsstand an Arbeitspersonen betrug 8021; hievon waren 33 jugendliche und 7762 erwachsene männliche Arbeiter und 226 erwachsene Frauenspersonen; die Durchschnittszahl der Fuhrwerke belief sich auf 250. Die Unternehmungen hatten auf 5 km normalspurigen und 49 km schmalspurigen Material- und Rollbahnen 29 Locomotiven und 750 Kipp- und Rollwagen in Betrieb, während 1 Locomotive der k. k. Staatsbahnen das Oberbaumaterial auf die Arbeitsstrecke führte. Auf weiteren 18 km schmalspurigen Rollbahngleisen standen ohne Motor 590 Rollwagen und Muldenkipper in Verwendung. Zur Trockenhaltung der Baugruben wurden 31 Locomobile und 34 Elektromotoren benützt. Die Gerüstanlagen waren fast durchwegs vorzüglich ausgeführt, die Pölzungs- und Zimmerungsarbeiten erfolgten durchaus entsprechend. Die Beleuchtung der Bauplätze zur Nachtzeit entsprach den Anforderungen unter anderem standen 83 Bogen- und 380 Glühlampen in Benützung. Die sanitären Verhältnisse der Arbeiterschaft waren durchaus befriedigende. Unfälle sind in 1353 Fällen bekannt geworden, wovon drei den Tod herbeiführten. Die Arbeitsdauer schwankte zwischen 7 und 11 Stunden je nach der Jahreszeit. Die Art der Arbeitsvergebung seitens der Unternehmer an die Arbeiter war die gleiche wie bisher. 95% der Arbeiter arbeiteten im Taglohne. Arbeitseinstellungen sind im Berichtsjahre nicht vorgekommen.

Kleine technische Mittheilungen.

Ein einbruchssicheres Zimmer. Da die technischen Hilfsmittel der Einbrecher stets vollkommener werden, wachsen die Ansprüche, welche man an einbruchssichere Cassen stellt, von Jahr zu Jahr. Dies ist insbesondere in den Vereinigten Staaten der Fall. So hat die Union Trust Cy. in Pittsburg unlängst eine Casse oder vielmehr ein Cassenzimmer ausführen lassen, dessen Wände aus förmlichen Panzerplatten bestehen, welche von der Cie. Carnegie geliefert wurden. Die Innendimensionen dieses Raumes sind 5.64 × 5.03 × 2.90 m. Der Panzer ist aus geschmiedeten, an der Oberfläche gehärteten Nickelstahlplatten, welche zusammen 180 t wiegen, hergestellt. Die Platte, welche sozusagen die Façade bildet, ist 203 mm stark und wiegt 20.9 t; sie ist überdies mit einer 165 mm starken gewalzten Platte unterlegt, die 17.3 t schwer ist. Die Façadeplatte besitzt eine kreisrunde Oeffnung von 2.21 m Durchmesser, welche durch eine ebenso kreisförmige Thüre geschlossen wird. Diese Eingangsthüre besteht aus einer ca. 7 t schweren Panzerplatte, die mit einer Gussstahlplatte gefüttert ist, welche in der Mitte 76 mm und an der Peripherie 152 mm misst. Das Totalgewicht dieser Thüre beträgt 10.4 t. Die beiden Seitenwandungen sind durch je eine Platte von

152 mm Stärke gebildet, deren jede 13.6 t schwer ist, während die gleich dimensionirte Rückwand 20.4 t wiegt. Decke und Fußboden sind aus je zwei Platten von ebenfalls 152 mm Stärke hergestellt. Jede dieser 4 Platten wiegt ca. 19.0 t. Die Verbindung der Platten ist nach dem Patente Hollar-Kennedy ohne alle Bolzen hergestellt. Am Rande aller Platten sind Feder und Nuth aus dem Stahle ausgehobelt, die so genau ineinandergreifen, dass eine Lockerung unmöglich wird. Die Bodenplatte ruht auf einem massiven Mauerwerksfundamente. Die Eingangsthüre schließt hermetisch und wird ihr Verschluss durch 27 radial angeordnete Riegel bewerkstelligt, die mittelst dreier Schlösser mit Control-Urwerken versperst werden. (Mém. d. l. soc. d. Ing. Civ. d. France).

Aus dem Berichte über die Thätigkeit der königl. technischen Versuchsanstalten in Charlottenburg im Etatsjahre 1897/98. Der Personalbestand der mechanisch-technischen Versuchsanstalt war während des Etatsjahres 1897/98: 1 Director, 4 Abtheilungs-Vorsteher, 17 Assistenten, 15 technische Hilfsarbeiter, 1 expedirender Secretär und Calculator,

1 Kanzlist, 5 Kanzlei-Hilfsarbeiter, 1 Anstalts-Mechaniker, 4 Gehilfen, 1 Bureau-Diener, 13 Handwerker und Arbeiter, 3 Arbeitsburschen, zusammen 66 Personen.

Von den Arbeiten der Anstalt seien hervorgehoben in der Abtheilung für Metallprüfung: 1361 Zugversuche (331 mit Stahl, 260 mit Eisen), 113 Druck- und Knickversuche (39 mit Betonproben), 80 Biegeversuche, 66 Verdrehungsversuche, 19 Scherversuche mit Nietten, 43 Stauch- und Schlagbiegeversuche (25 mit Gusseisen, 10 mit Stollen für Hufbeschlag, 6 mit Nieteisen, 2 mit Achsen), 48 Härtungsversuche mit verschiedenen Härtungsmitteln, 23 Versuche auf inneren Druck (22 mit Gewehrläufen, 1 mit einer Gasflasche), 18 Reibungsversuche mit Schmieröl, 233 technologische Proben (133 Biegeproben, 57 Schmiedeproben, 7 Lochproben, 12 Ausbreitproben, 4 Bördelproben, 20 Falzproben) u. s. w.

Die Belastungsproben mit ganzen Constructionstheilen erstrecken sich auf die Prüfung von Deckenplatten und Treppenstufen, von Gelenksteinen aus Beton und Granit, von Federn, biegsamen Wellen, Lenkstangen, Brückengliedern u. s. w.

Unter den umfangreichen Versuchen mit Constructionstheilen und Material aus dem Fahrradbau mögen hier hervorgehoben sein Belastungsversuche, angestellt an ganzen Rädern mit hölzernen Felgen, sowie an losen Felgen zum Vergleich verschiedener Felgensorten. Die Räder standen beim Versuch, entsprechend der Betriebsinanspruchnahme mit dem aufgepumpten Gummireifen, der um die Felge gelegt war, gegen eine feste Platte und die Belastung griff an die Achse an; die losen Felgen wurden zwischen zwei Platten geprüft. Die Belastungen wurden bis zum Bruch gesteigert und hierbei die fortschreitenden Formänderungen beobachtet. Wiederholt gelangten Materialuntersuchungen mit Proben aus solchen Constructionstheilen zur Ausführung, die im Betriebe schadhafte geworden waren, um den Nachweis zu erbringen, ob die Ursache der Brüche auf mangelhaftes Material zurückzuführen sei. Zu nennen sind hierunter Proben aus einem gebrochenen Schwungrad, einer Schmirgelscheibe, einer kupfernen Rohrwand, die am Bördel rissig geworden war, aus Kesselrohren, aus den Wandungen eines gesprungenen Presscylinders und andere mehr.

Untersuchungen über die Haftfestigkeit von Cementmörtel an Eisen wurden mit Bandeisen von etwa 26 mm Breite und 1,2 mm Dicke angestellt, welches zwischen zwei Mauersteinen in die Mörtelfugen eingebettet war. Die Länge der Einbettung betrug 80—235 mm. Die erzielten Festigkeiten, bezogen auf die Größe der Haftfläche, schwankten zwischen 7 und 15 kg/cm². Die Länge der Einbettung ließ keinen gesetzmäßigen Einfluss auf die Festigkeit erkennen. Die Ergebnisse weichen von der im Baugewerbe als bestehend angenommenen Haftfestigkeit von 40 kg/cm² so beträchtlich ab, dass es nicht angängig erscheint, ohne weitere Versuche über diesen Gegenstand auf 40 kg/cm² Haftfestigkeit zu rechnen. Untersuchungen von Weißblech für Conservenbüchsen führten zu dem Ergebnis, dass das Material die nöthige Bördelung nur dann ertrug, wenn die Blechränder sauber bearbeitet waren, dass aber die mit der Schere beschnittenen Ränder beim Bördeln einrissen. Versuche mit Nickeleisenlegirungen (im Auftrage des Vereines für Gewerbefleiß) erstreckten sich auf 13 verschiedene Legirungen, und zwar wurde das früher bereits im gegossenen Zustande untersuchte Material (s. Verhandlungen des Vereines für Gewerbefleiß, 1896, S. 65—84) nunmehr im geschmiedeten und gewalzten Zustande geprüft. Der Bericht über diese Versuche ist in den Verhandlungen des Vereines 1898, Heft VI und VII, erschienen.

Die Abtheilung für Baumaterialprüfung bearbeitete 363 Aufträge mit 17.963 Versuchen. Von den ausgeführten Versuchen entfallen: 11.222 auf Bindemittel, 6741 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Erheblich stärker als im Vorjahre wurde die Versuchsanstalt durch die Prüfung von Decken verschiedener Systeme auf Tragfähigkeit bei gleichmäßig vertheilter Last beansprucht. Während früher bei Gesuchen um generelle Genehmigung bestimmter Deckenconstructionen die Baupolizeibehörden von Berlin und Charlottenburg den Unternehmern aufgaben, die Tragfähigkeit ihrer Decken durch Belastungsversuche auf beliebigen Bauten nachzuweisen, sind sie neuerdings dazu übergegangen, die Unternehmer zwecks Anstellung derartiger Prüfungen an die Versuchsanstalt zu verweisen, um eine gewisse Gewähr für gleich-

mäßige Versuchsausführung und Registrirung der Versuchsergebnisse zu haben. In der Versuchsanstalt sind demgemäß zahlreiche Belastungsproben an Deckenstücken ausgeführt worden, von denen immer je drei gleichartige auf niedrigen Unterstütmungsmauern zwischen I-Träger aufgebaut und entweder als frei aufliegende Platten ohne Versteifungen der Träger oder als eingespannte Gewölbstücke unter Verankerung der Träger gegen einander mit möglichst gleichmäßig vertheilter und in sich beweglicher Last bis zum Bruch geprüft wurden. Auf diese Weise sind im Berichtsjahre Victoriadecken, Hansadecken, Kleine'sche Decken massive Steindecken (System Beny) und armirte Cementdecken in Spannweiten bis zu 5 m und mit verschiedenartigen Eiseneinlagen geprüft worden.

Eine starke Zunahme hat auch, wie bereits erwähnt, die Prüfung der künstlichen Bausteine erfahren. Gyps- und Schwemmsteine sind früher niemals in so großer Zahl auf Druckfestigkeit untersucht worden; namentlich hat die Prüfung der Schlackensteine und der sogenannten Kalksandsteine gegen das Vorjahr wieder zugenommen. Die Fabrikation der letzteren ist erst neueren Datums und bezweckt, einen billigen Ersatz für Ziegel in solchen Gegenden zu liefern, in welchen Ziegelthon nicht gefunden wird, guter feiner Sand aber ausreichend vorhanden ist. Einige der eingereichten Cement- und Kalksandziegel haben sich nicht als frostbeständig erwiesen, andere dagegen zeigten befriedigende Festigkeit und ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse.

Wiederum wurde die Anstalt in verschiedenen Fällen zur Ermittlung der Ursachen in Anspruch genommen, auf welche die mangelhafte Beschaffenheit bereits verwendeter Mörtel oder Betonmassen zurückzuführen war. Zuweilen ließ sich aus der nachträglichen Ermittlung der Mörtelzusammensetzung und aus der Beschaffenheit der aus dem Mörtel oder dem Beton isolirten Grundstoffe feststellen, weshalb die Erhärtung einen unbefriedigenden Verlauf nahm. In den meisten Fällen war dies aber nicht mehr möglich. Mancherlei große Unzuträglichkeiten hätten vermieden werden können, wenn die Untersuchung der Baustoffe rechtzeitig, d. h. vor ihrer Verwendung, beantragt worden wäre.

Auf die richtige Auswahl von Sand und Kies zur Mörtel- und Betonbereitung waren andere Versuche gerichtet. Die Untersuchung einer größeren Anzahl von Kiessorten auf ihre Eigenschaften ergab, dass die Kiese, die sämmtlich für einen bestimmten Zweck angeboten waren, ganz außerordentliche Verschiedenheiten aufwiesen. Beispielsweise hatte der eine Kies 0,21% abschlämmbare Bestandtheile, ein anderer 4,04%. Der eine Kies hatte auf 1 l nur 210, der andere 380 cm³ Hohlräume, die mit Bindemittel gefüllt werden mussten. Die nach den Versuchen am geeignetsten erscheinenden Kiessorten wurden ausgewählt und mit Cement zu Mörteln verarbeitet, aus welchen Würfel von 100 cm² Fläche gestampft und auf Festigkeit geprüft wurden. Auch hierbei ergaben sich wesentliche Unterschiede; die erhaltenen Druckfestigkeitswerthe nach 7 Tagen Alter schwankten zwischen 125 und 197 kg/cm². Hiermit war erneut der Beweis geliefert, dass die richtige Auswahl von Sand und Kies von weit größerer Bedeutung für die Festigkeit des Mörtels und Betons ist, als vielfach angenommen wird.

Asbestcement wurde auf Wasserdurchlässigkeit geprüft. Die aus ihm hergestellten kreisrunden Kuchen widerstanden nach 28 Tagen einem Wasserdruck bis zu 2 1/2 Atmosphären ohne Wasser durchzulassen.

In der Abtheilung für Papierprüfung wurden 857 Anträge erledigt, von denen 435 auf Behörden und 422 auf Private entfallen. Jedem Papierfabrikanten können auf seinen Antrag die Ergebnisse mitgetheilt werden, welche bei Prüfung seiner Papiere im Auftrage von Behörden gewonnen werden. Für jede derartige Mittheilung sind 2 Mark Gebühren zu entrichten. Diese auf Antrag des Vereines deutscher Papierfabrikanten getroffene Einrichtung findet immer mehr Anklang. Insgesamt sind im Betriebsjahr 1897/98 375 solcher Mittheilungen an 27 Fabriken versendet worden.

In der Abtheilung für Oelprüfung wurden im verflossenen Jahre zu 326 Anträgen 555 Fette, Oele und verwandte Materialien, bezw. Apparate zur Oelprüfung untersucht. Die Gutachten dienten zum Theil der Belehrung der Antragsteller über die Güte und Brauchbarkeit der eingereichten Materialien, zum Theil als Unterlage für die Entscheidung gerichtlicher oder zolltechnischer Streitigkeiten.

Die Thätigkeit der chemisch-technischen Versuchsanstalt wurde durch folgende umfangreichen Arbeiten in Anspruch genommen:

1. Untersuchung über die Bestimmung des Selen und Tellurs im Kupfer.
2. Untersuchungen über den Nachweis des Paraffins im Ceresin.

Personal-Nachrichten.

Der Finanzminister hat den Hüttenverwalter, Herrn Anton Schnabel, zum Ober-Hüttenverwalter ernannt.

Herr Baurath Theodor Reuter, beh. aut. Civil-Architekt, wurde von der nied.-österreich. Statthalterei zum Mitglied der Baudeputation für Wien ernannt.

Preis Ausschreiben.

Behufs Erlangung von Entwürfen zur Ordnung der Personenbahnhofsverhältnisse in Kopenhagen wurde von der dänischen Regierung ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar 10.000, 6000 und 4000 K. Das Programm ist bei „Statsbaneanlaegene“, Kopenhagen V, Reventlowgade 10 erhältlich, woselbst Pläne und sonstige Behelfe gegen ein Depositum von 50 K. zu haben sind. Projecte sind bis 15. November l. J. einzusenden.

Offene Stelle.

79. Mit 1. October 1899 gelangt an der Fachschule für Elektrotechnik des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums eine Assistentenstelle mit einem Gehalte von fl. 800 zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre an die Direction des k. k. Technologischen Gewerbe-Museum's gerichteten Gesuche bis längstens 1. Juli einzureichen.

Elektrotechniker-Congress in Wien. Der Elektrotechnische Verein in Wien veranstaltet in der Zeit vom 14. bis 17. Juni l. J. in Wien einen Congress für Elektrotechniker. Am 14. Juni um 8 Uhr Abends findet eine Begrüßung im Savoy-Hôtel statt. Die Congress-Verhandlungen beginnen am 15. Juni um 9½ Uhr im großen Saale des Oest. Ing. u. Arch.-Vereines. An den Vormittagen finden Vorträge und Discussionen, Nachmittags Excursionen zu den größeren Electricitätswerken etc. statt. Am 16. Juni, 8 Uhr Abends, wird im Volksgarten ein Festmahl abgehalten und für den 17. Juni ist ein Ausflug in die Umgebung von Wien in Aussicht genommen. Das Bureau des Congresses befindet sich Wien I. Nibelungengasse 7, woselbst auch die Anmeldungen zur Theilnahme am Congress entgegengenommen werden. Die Theilnehmerkarten kosten für Herren 10 fl., für Damen 5 fl. Als Präsident des Congresses fungirt Herr Professor Carl Schlenk.

Ein allgemeiner österreichischer Baumeistertag wird über Veranlassung des Vereines der Baumeister in Niederösterreich in der Zeit vom 14. bis 16. August l. J. in Wien abgehalten werden. Anmeldungen hiezu, sowie Anträge für diesen Tag sind bis 15. Juni dem genannten Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 11, anzugehen.

Elektrischer Betrieb auf der Wiener Stadtbahn. Das k. k. österreichische Eisenbahnministerium hat auf der Wiener Stadtbahn die Einführung eines Probebetriebes mit elektrischer Zugsförderung angeordnet. Es wurde hierzu die ungefähr 3-8 km lange Theilstrecke der Gürtellinie von Heiligenstadt nach Michelbeuern in Aussicht genommen, und soll der elektrische Probebetrieb mit acht Wagen mittelst Stromzuführung durch eine zwischen den Schienen gelegene Leitungsschiene erfolgen. Nach dem vom Eisenbahnministerium genehmigten Entwürfe der Firma Siemens & Halske ist der Betrieb in der Weise gedacht, dass mit Gruppen von vier Wagen gefahren wird, welche aus zwei Motorwagen mit je zwei Motoren und zwei zwischen diesen Motorwagen eingeschalteten Beiwagen bestehen. Jeder Motorwagen ist mit den elektrischen Schaltvorrichtungen für die Steuerung der Motoren einer Gruppe versehen, und ist die Anordnung derart getroffen, dass auch beide Gruppen zusammengekuppelt und von der Spitze des Zuges aus gesteuert werden können.

3. Versuche zur Bestimmung des Schwefels im Petroleum. Außer diesen Untersuchungen wurden in dem genannten Etatsjahre 490 Analysen erledigt. Dieser kurze Auszug aus dem Jahresberichte dürfte genügen, die hohe Bedeutung der technischen Versuchsanstalten in Charlottenburg zu kennzeichnen.

Vermischtes.

Diese schon seit längerer Zeit in Behandlung stehende Ausführung ist nunmehr von der Commission für Verkehrsanlagen in Wien endgiltig beschlossen. Die amtliche „Wiener Zeitung“ berichtet darüber:

„In der am 24. d. M. unter dem Vorsitze Sr. Excellenz des Herrn Eisenbahnministers Dr. Ritter von Witttek stattgehabten Vollversammlung hat die Commission beschlossen, eine Garnitur von acht Wagen behufs Einführung eines elektrischen Probebetriebes auf der Stadtbahnstrecke Heiligenstadt-Michelbeuern anzuschaffen. Die anzuschaffende Wagengarnitur besteht aus zwei Wagengruppen zu je vier Wagen, wovon immer zwei als Motorwagen eingerichtet und zwei ohne elektrische Antriebsvorrichtung hergestellte Beiwagen zwischen den Motorwagen eingereiht werden sollen. Das zur Anwendung gelangende System der Stromleitung mittelst einer zwischen den Fahrschienen angeordneten Mittelschiene ist auf der bezeichneten Stadtbahnstrecke schon in Ausführung begriffen. Man hofft die Fahrversuche im Laufe des heurigen Sommers beginnen zu können.“

Diese Hoffnung ist insofern berechtigt, als nach den uns gemachten Mittheilungen die Entwürfe und Modelle der für diesen elektrischen Probebetrieb erforderlichen Einrichtungen der Bahn und der Wagen im Einvernehmen zwischen den maßgebenden Technikern des k. k. Eisenbahnministeriums und der Firma Siemens & Halske bereits in allen Einzelheiten festgestellt sind und die Ausführung in den Werkstätten dieser Firma schon ziemlich weit vorgeschritten ist.

Packung aus Metallpapier. Seit einiger Zeit bringt die Galvanische Metall-Papier-Fabrik-Actiengesellschaft in Berlin durch ihre Generalrepräsentanz in Wien eine Packung in den Handel, welche aus galvanischem Metallpapier, d. h. einem Papier, auf dem sich ein galvanischer Niederschlag von absolut reinem Kupfer und Nickel befindet, hergestellt wird. In Folge ihrer Herstellung aus absolut reinem Metall und ihrer eigenartigen Anordnung, schmiegt sich die Metallpapierpackung an den bewegten Maschinentheil an und bewirkt dadurch eine vollkommene Dichtung, ohne Kolben und Schieberstange anzugreifen.

Der Bau der elektrischen Strassenbahn in Oedenburg, ferner der von Oedenburg nach Bánfalva, Rust und Balf projectirten elektrischen Eisenbahn wird demnächst und zwar von der Station der Südbahn über die Kossuthgasse bis zur Station der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Bahn und von hier durch die Balferstraße und Ungargasse zurück bis zur Kossuthgasse, begonnen werden. Die zu diesen Strecken erforderlichen Phönix Weichen und Betriebsmittel wurden bei der Firma Roessemann & Kühnemann (Arthur Koppels Eisenbahnen) in Budapest bestellt. Die ganze Stadtlinie wird circa 7 km lang, die Stromzuführung wird das Ikerwarer Electricitätswerk besorgen.

Gewerbe-Ausstellung Rustschuk, August 1899. Die internationale Abtheilung dieser unter dem Protectorate Sr. königl. Hoheit des Fürsten Ferdinand I. von Bulgarien stehenden, vom Ministerium für Handel und Landwirthschaft veranstalteten Gewerbeausstellung umfasst sämtliche Maschinen, Motoren, Apparate, Werkzeuge und Geräthe für alle Industrien, Gewerbe und Landwirthschaft. Die Eröffnung der Ausstellung wird am 14. August 1899 stattfinden. Als Auszeichnungen für gute Leistungen werden von der bulgarischen Regierung Diplome und Prämien verliehen werden. Mit der Organisirung dieser internationalen Abtheilung ist seitens der bulgarischen Regierung Herr Arthur Gobiet in Prag-Karolinenthal betraut worden, der Anmeldungen entgegennimmt und bei dem Programme erhältlich sind.

Eisenbahnfachwissenschaftliche Vorlesungen in Preußen. Im Sommerhalbjahre 1899 werden an der Universität Berlin

Vorlesungen über die Nationalökonomie der Eisenbahnen, insbesondere das Tarifwesen, und über den Betrieb der Eisenbahnen gehalten. Weiters finden eisenbahnfachwissenschaftliche Vorlesungen statt in Breslau über geologische Technologie und in Köln über Eisenbahnbetriebslehre.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das Bürgermeisteramt Znaim vergibt für den Bau des dortigen Stadttheaters die mit 28.630 fl. 15 kr. veranschlagten Bauarbeiten, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten im Offertwege. Offerte sind bis 12. Juni, 12 Uhr Mittags, einzubringen. Näheres beim Bürgermeisteramt. Vadium 5%.

2. Vergabung der Bauarbeiten sowie Lieferungen für den Bau eines Volksschulgebäudes in der Schönaugasse in Graz. Offerte sind bis 12. Juni, 12 Uhr Mittags, im städtischen Einreichungsprotokolle einzubringen. Näheres beim dortigen Stadtbauamt. Vadium 10%.

3. Vergabung der beim Neubaue eines Verpflegungsmagazines in Pilsen einschlägigen Bauarbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von 120.490 fl. 31 kr. Die Offertverhandlung findet am 14. Juni, 11 Uhr Vorm., bei der k. u. k. Militär-Bauabtheilung in Prag, Aujeder Zeughaus statt. Nähere Auskünfte ertheilt die genannte Militär-Bauabtheilung.

4. In Perg (Oberösterreich) gelangt beim Amtsgebäude ein Zubau im veranschlagten Kostenbetrage von 25.000 fl. im Offertwege zur Vergabung. Bedingungen und Projectspläne erliegen bei der Marktgemeinde Perg zur Einsicht auf. Offerte mit einem 10%igen Vadium sind bis 15. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der dortigen Marktgemeinde-Vorsteherung einzubringen.

5. Das fürstl. Bauten- und Communications-Ministerium in Sofia hat eine am 15. Juni l. J. bei der permanenten Kreiscommission in Sliwen stattfindende Offertverhandlung zur Vergabung des Strassenbaues und Lieferung des hiezu benötigten Materiales der neu projectirten Chaussee Kermenli-Mussudjali vom Kilometer 7—14 ausgeschrieben. Der Bauvoranschlag beläuft sich auf 68.000 Frs., die Caution auf 3400. Frs. Am 20. Juni l. J. findet bei derselben Kreiscommission eine Offertverhandlung statt zur Vergabung des Baues der neu projectirten Chaussee Straldscha Dermenkij vom Kilometer 67 bis 15 und Lieferung des hiezu nöthigen Materiales. Der Bauvoranschlag beträgt 77.000 Frs., die Caution 3850 Frs. Die näheren Bedingungen erliegen bei der genannten Kreiscommission.

6. Das Bürgermeisteramt Großwardein vergibt im Offertwege den Bau eines Theater- und Bazargebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 187.735 fl. Für die Herstellung von Rampen sind 18.306 fl. 49 kr. präliminirt. Die Offertverhandlung findet am 19. Juni, 10 Uhr Vorm., statt. Pauschale 16.000 fl.

7. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirection Villach wird in der Station Knittelfeld bei der Werkstättenanlage der Bau einer Dreherei zur Ausführung gelangen und werden die mit 120.000 fl. veranschlagten Arbeiten im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 23. Juni, 12 Uhr Mittags, an die genannte Direction zu richten, bei welcher auch die Projectspläne und sonstigen Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Vergabung der Arbeiten für den Bau einer Wasserleitung vom Flusse Duero nach Zamora für Rechnung der „Compania anónima El Povenir in Zamora“. Der Kostenvoranschlag beträgt 683.071 30 Ptas. Offerte sind bis 25. Juni l. J. einzubringen. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt im Vereinssecretariat zur Einsicht auf.

Bücherschau.

5327. **Ueber die Anlagen von Uebergangsbahnhöfen und den Betrieb viergeleisiger Strecken.** Von G. Kecker, Eisenbahn-Betriebs-Director in Metz. Wiesbaden, Kreidel 1898.

Das vorliegende Werkchen ist ein Separatdruck der Aufsätze aus Bd. XXXIV und XXXV des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ und beschäftigt sich mit der Frage über die betriebssicherste und zweckmäßigste Anordnung der Geleise in Knoten- und Abzweigbahnhöfen. Der Verfasser kommt unter Vorführung einer großen Zahl von Beispielen und von der einfachsten Anlage ausgehend zu dem Resultate, dass das Nebeneinanderlegen der Geleise mit gleicher Fahrriichtung jeder anderen Anordnung entschieden vorzuziehen ist. Die sehr klar geschriebene Darstellung kann allen Jenen, die sich mit dem Studium der Bahnhofanlagen zu betassen haben, bestens empfohlen werden.

3632. **Im Reiche der Cyclopen.** Eine populäre Darstellung der Stahl- und Eisentechnik, von A. Freiherr von Schweiger-Lerchenfeld. A. Hartleben, Wien. Preis per Lieferung 30 kr. Lieferung 7—12.

Ein ausführliches Capitel beschäftigt sich mit den motorischen Einrichtungen der verschiedenen dem Eisengewerbe dienenden Werkstätten, hieran schließt sich die Eisenarchitektur, worauf ein Abschnitt über Brückenbau folgt. Der Verfasser bespricht die großartigen Schöpfungen der deutschen Brückenbautechnik und unterzieht die eine andere Entwicklungsphase zeigende Brückenbaukunst der Amerikaner einer vergleichenden Betrachtung.

Eingelangte Bücher.

3581. **Engel's Bauausführung.** Zweite neu bearbeitete Auflage. Von C. Bauer. 80. 564 S. m. 1017 Abb. Berlin 1899. J. Parey. 12 Mk.

7559. **Abaques.** Resistance des materiaux par M. Duplax. 80. 102 S. m. 8 Taf. Paris 1899. Carre et Naud. 22 Frs.

2695. **Die architektonische Formenlehre.** Heft 2. Die Verticalgliederungen. Von F. Klein. 3. Aufl. Wien 1898. Spielhagen & Schurich. 1 fl. 20 kr.

2708. **Die historischen Denkmäler Ungarns in der Milleniums-Landesaussstellung.** Redigirt von Dr. B. Czobor. Lfg. 5—6. Gerlach & Schenk. Budapest.

7561. **Paganini's photogrammetrische Instrumente und Apparate für die Reconstruction photogrammetrischer Aufnahmen.** Von E. Dolezal. 80. 16 S. m. 9 Abb. Berlin 1899. M. Harrwitz. 1 Mk. 20 Pfg.

7574. **Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes aller Länder und Zeiten.** I. Italien. Von H. Joly. Leipzig 1899. K. F. Koehler. Pro Heft 2 Mk.

2206. **Die Gemeindeverwaltung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien in den Jahren 1894—1896.** Wien 1898. W. Braumüller.

7577. **Deutsch-Südost-Afrika** unter besonderer Berücksichtigung der Nutzbarmachung des Wassers. Von Th. Rehbock. 80. 237 S. m. 28 Taf. Berlin 1898. Reimer. 12 Mk.

7578. **Rathschläge über den Blitzschutz der Gebäude.** Von F. Findeisen. 80. 240 S. m. 142 Abb. 2. Aufl. Berlin 1899. Springer. 4 Mk.

7579. **Compendium des Tiefbaues.** Von F. Kaemmerer. 80. 95 S. m. 159 Abb. Halle a./S. 1899. L. Hofstetter. Mk. 5 50.

7580. **Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie der Steinindustrie des Königreiches Sachsen.** Von Dr. O. Herrmann. 80. 428 S. m. 17 Abb. und 6 Taf. Berlin 1899. Borntraeger.

7581. **Das elektrotechnische Institut der technischen Hochschule zu Karlsruhe.** Beschreibung des Baues und der inneren Einrichtung. Von E. Arnold. 40. 59 S. m. 31 Abb. und 7 Taf. Berlin 1899. J. Springer.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 954 ex 1899.

Circulare XV der Vereinsleitung 1899.

Der Verwaltungsrath unseres Vereines hat durch die Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure in Erfahrung gebracht, dass dieser Verein, über Anregung des Herrn Geheimrathes Professor A. Riedler, beschlossen hat, ein vom Herrn Th. Beck verfasstes Werk über Ingenieurarbeiten aus vergangenen Zeiten für seine Mitglieder zu erwerben und die Herausgabe dieses Werkes durch eine namhafte Beizugleistung zu fördern. Unser Verwaltungsrath war bestrebt, den Bezug dieses hochinteressanten Werkes auch unseren Mitgliedern zu einem möglichst geringen Preise zu ermöglichen, und ist auf Grund der diesfalls getroffenen Vereinbarungen mit dem Vereine deutscher Ingenieure der Bezugspreis per Exemplar auf Mark 3 50 excl. Porto und Verpackung festgestellt worden, während der Ladenpreis 8 Mark betragen wird. Wir ersuchen daher jene Herren Vereins-Collegen, welche dieses Werk anzuschaffen wünschen, ihre Bestellung ehestens, längstens aber bis Mitte Juli l. J. dem Vereins-Secretariate bekanntzugeben, welches die Bestellungen sammelt und den Bezug besorgen wird, worauf die einzelnen Exemplare den Bestellern nach Einsendung des Betrages von Mark 3 50 zuzüglich der Porto- und Verpackungsspesen zugesandt werden.

Wien, am 31. Mai 1899.

Der Vereins-Vorsteher:
A. Rucker.

INHALT: Umbau und Neubau des Hauptzollamts-Bahnhofes der Wiener Stadtbahn. Vortrag des k. k. Ober-Baurathes Professor A. Oelwein, Bauleiter der Wienthal-Linie, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1899. — Volkswirtschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Leoben. (Fortsetzung.) — Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1898. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LI. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 16. Juni 1899.

Nr. 24.

Alle Rechte vorbehalten.

Volkswirtschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Ober-Berggrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Leoben.

(Schluss zu Nr. 23.)

Tabelle XXVII.

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Italien.

Director Pechar sagt in seinem gewiss ganz vorzüglichen Werke „Kohle und Eisen in allen Ländern der Erde“, welches er gelegentlich der Ausstellung in Paris 1878 veröffentlichte: „Besäße Italien mineralischen Brennstoff in solcher Fülle und solcher Qualität, wie es Eisenerze besitzt, so würde es betreffs der Eisenindustrie hinter anderen, von der Natur mehr begünstigten Ländern wohl kaum zurückstehen.“ Dieser Ausspruch, der gewiss nicht ganz unberechtigt erschien, ist aber doch nach den in den letzten zwanzig Jahren seit 1878) gemachten Erfahrungen einiger Correctur bedürftig.

Italien selbst erzeugt auch heute noch verhältnismäßig wenig Eisenerze, und sind es nur wenige Gruben in der Umgebung von Bergamo, Brescia, Como, Turin und Novara, ferner auf Sardinien, welche geringe Mengen von Eisenerzen liefern. Die Hauptproduction wird von den Gruben der Insel Elba, welche bei Verrucano in der Nähe des Verschiffungshafens Rio liegen, geliefert. Ein Bild über die Production, die Einfuhr und Ausfuhr an Eisenerzen mag nebenstehende, allerdings nicht vollkommen vollständige Tab. XXVII geben. Wie aus dieser Tabelle zu ersehen, ist die Erzeugung an Eisenerzen mit einer einzigen Ausnahme im Jahre 1881 (421.065 t) vom Jahre 1872 bis incl. 1897, somit in 27 Jahren nahezu gleichgeblieben, indem nur verhältnismäßig kleine Schwankungen über und unter 200.000 t Jahresproduction vorkommen. Italien machte in Beziehung auf die Eisenerzeugung sozusagen keine Fortschritte. Von dieser Production entfällt aber, wie aus Tab. XXVIII zu ersehen, der größte Theil auf die Insel Elba.

Tabelle XXVIII.

Es erzeugte in Mtr.-Tonnen in den

Jahren	Italien	Elba	Summe
1880	14.736	274.322	289.058
1881	17.850	403.215	421.065
1882	34.651	207.432	242.083
1883	39.305	164.277	203.582
1884	45.119	180.243	225.362
1885	25.895	175.060	200.955
1886	22.192	186.890	209.082
1887	22.485	208.090	230.575
1888	22.327	154.830	177.157
1889	19.992	153.497	173.489
1890	30.950	189.752	220.702
1891	39.707	176.779	216.486
1892	27.806	186.681	214.487
1893	13.910	177.395	191.305
1894	13.499	174.229	187.728
1895	10.533	172.838	183.371
1896	2.736	201.264	204.000
1897	18.305	182.404	200.709

über die Erzeugung, Einfuhr und Ausfuhr von Eisenerzen in Italien.

Jahr	Eisenerze			
	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
1850	64.000	—	—	—
1860	71.000	—	—	—
1866	145.000	392	18.110	127.282
1867	105.000	6.578	31.562	80.016
1868	102.000	6.263	24.513	83.750
1869	101.000	1	54.122	46.879
1870	74.000	1	40.711	33.290
1871	72.000	7	45.322	26.685
1872	167.000	45	168.472	1.427 *)
1873	260.000	431	151.949	108.492
1874	265.000	12	203.397	62.615
1875	234.000	—	191.157	42.843
1876	248.000	53	197.697	50.356
1877	258.000	—	—	—
1878	268.000	—	—	—
1879	278.000	—	—	—
1880	289.052	—	—	—
1881	421.065	—	—	—
1882	242.083	—	—	—
1883	203.582	—	—	—
1884	225.362	—	—	—
1885	200.955	—	—	—
1886	209.082	—	—	—
1887	230.575	—	171.553	59.022
1888	177.157	—	130.743	46.414
1889	173.489	—	183.281	9.792
1890	220.702	—	186.676	34.026
1891	216.486	—	202.309	14.186
1892	214.487	—	124.755	89.732
1893	191.305	—	156.273	35.032
1894	187.728	1.003	159.205	29.526
1895	183.371	1.742	164.367	20.746
1896	204.000	—	—	—
1897	200.709	—	—	—

*) Der Ueberschuss der Ausfuhr aus den Vorräthen entnommen.

Diese Zahlen zeigen, dass die Gewinnung an Eisenerzen auf dem Festlande von Italien immer mehr und mehr zurückgeht, wie es beinahe bei allen kleineren Eisensteinbergbauen der Fall ist, welche der Concurrenz der großen, mächtigen Vorkommen nicht Stand halten können. — Es drängt sich aber die Frage auf, wie steht es denn mit dem als unerschöpflich bezeichneten Eisensteinbergbaue auf der Insel Elba. Warum geht es dort bei den günstigen Verladungs- und Verschiffungsverhältnissen nicht vorwärts, sondern zurück? Die Antwort findet sich in zwei Erlässen der italienischen Regierung, mit welchen dieselbe die Erzproduction im Jahre 1881 auf 200.000 t pro

Jahr einschränkte und dieses Quantum im Jahre 1885 auf 185.000 t reducirt. Diesen Erlässen ist weiter nichts zur Erläuterung beizufügen.

Tabelle XXIX.

Jahr	Erzeugung	Einfuhr	Verbrauch
1880	21.000	—	—
1881	27.800	—	—
1882	24.778	—	—
1883	24.306	—	—
1884	18.405	—	—
1885	15.991	—	—
1886	21.291	—	—
1887	12.265	231.547	243.812
1888	12.538	89.563	102.101
1889	13.473	168.679	182.152
1890	14.346	129.641	143.987
1891	11.930	168.989	180.919
1892	12.729	100.935	113.664
1893	8038	114.343	122.381
1894	10.329	119.207	129.536
1895	9.213	131.870	141.083
1896	6.937	—	—
1897	8.000	—	—

Bei dem Mangel an mineralischen Brennstoffen ist die Roh-eisenproduction nur auf die Verwendung von Holzkohle, eventuell von eingeführtem Coaks angewiesen. Die Erzeugung ist gering und geht von Jahr zu Jahr zurück, während die Einfuhr steigt; dass unter diesen Verhältnissen von einer Ausfuhr keine Rede sein

kann, bedarf keiner Erörterung. Nur sehr geringe Mengen wurden gelegentlich, z. B. nach China und nach Frankreich ausgeführt. Nebenstehende Tab. XXIX gibt die erforderlichen Aufschlüsse über Erzeugung und Einfuhr von Roheisen in Italien in Mtr.-Tonnen.

Wenn man selbst von der Menge der eingeführten diversen Eisensorten und Maschinen absehen will (von einem Exporte ist nicht zu reden), so ergeben sich für den Zeitabschnitt 1887 bis incl. 1895 folgende Durchschnittszahlen:

Italien erzeugte 11.651 t,
führte ein 139.419 t,

verbrauchte 151.070 t pro Jahr, welchem

Verbrauche gegenübersteht eine durchschnittliche Erzeugung von Eisenerzen

in Italien von 22.356 t,
auf Elba von 177.111 t,

zusammen 199.477 t,

d. h. Italien liefert inclusive Elba nicht genügend Eisenerze, um den ohnehin nicht bedeutenden Bedarf an Roheisen zu decken. Nimmt man einen Durchschnittshalt der Erze von 60% an, so reicht das Erzquantum nur zur Erzeugung von circa 120.000 t hin.

Die Gewinnung von Eisenerzen und die Erzeugung von Roheisen in Spanien.

Spanien spielt eine sehr bedeutende Rolle in der Eisen-industrie, wenn auch nicht directe, so doch indirecte, indem dasselbe über sehr bedeutende Eisenerzlagere der besten Qualität verfügt, von welchen es jenen Ländern, welche daran Mangel leiden, in reichlichem Maße abgibt. Von den erzeugten Erzen werden gegenwärtig 8—10% in Spanien auf Roheisen verarbeitet, während 90—92% an andere Länder, welche Brennmaterialie im Ueberschusse zur Verfügung haben, abgegeben werden. Die größte Menge von Eisenerzen übernimmt England

Tabelle XXX.
In Mtr.-Tonnen.

Jahr	Erz-Erzeugung			Erz-Ausfuhr				Roheisen-Erzeug.
	Bilbao	Uebrig Spanien	Summe	Bilbao	Uebrig. Spanien	Summe	Verbrauch	
1870	—	—	436.886	—	—	—	—	54.000
1871	—	—	585.762	—	—	—	—	53.000
1872	—	—	781.468	—	—	391.436	194.326	56.000
1873	—	—	811.926	—	—	745.381	36.087	42.825
1874	—	—	402.952	—	—	800.381	11.545	40.000
1875	—	—	496.528	—	—	—	—	37.000
1876	—	—	908.899	—	—	—	—	40.000
1877	—	—	1.162.170	—	—	—	—	50.000
1878	—	—	1.706.271	—	—	—	—	60.000
1879	—	—	1.754.295	—	—	—	—	70.000
1880	—	—	3.565.338	—	—	—	—	85.939
1881	—	—	3.502.681	—	—	—	—	114.394
1882	3.885.000	841.293	4.726.293	—	—	—	—	120.064
1883	3.627.782	898.497	4.526.279	3.692.632	—	—	—	139.920
1884	3.216.321	690.945	3.907.266	3.378.234	—	—	—	124.363
1885	3.311.419	621.879	3.933.298	3.155.432	—	—	—	159.225
1886	3.300.667	866.279	4.166.946	3.295.982	—	—	—	156.204
1887	4.400.000	2.396.266	6.796.266	3.160.047	—	—	—	188.634
1888	3.960.000	1.949.876	5.909.876	4.170.422	—	—	—	212.116
1889	4.180.000	1.530.640	5.710.640	3.591.637	—	—	—	197.782
1890	4.740.000	1.325.113	6.065.113	3.885.612	—	—	—	179.782
1891	3.840.000	1.282.784	5.122.784	4.272.918	1.435.893	5.708.811	356.302	278.460
1892	4.210.500	830.817	5.041.317	3.316.464	1.027.420	4.343.884	778.900	211.436
1893	4.360.000	1.059.070	5.419.070	3.855.000	944.648	4.799.648	241.669	234.563
1894	4.566.000	786.353	5.352.353	3.953.000	832.120	4.785.120	633.950	223.798
1895	4.572.000	942.339	5.514.339	4.152.000	823.727	4.975.727	376.626	206.452
1896	5.160.000	1.648.000	6.808.000	4.214.000	1.034.192	5.248.192	296.147	246.326
1897	—	—	7.468.500	4.713.000	1.540.473	6.253.473	554.527	297.100
				1.124.324	2.760.264	6.884.588	583.912	

und zwar nahe 60—70%. Die übrigen, verhältnismäßig geringen noch verfügbaren Mengen übernehmen Deutschland, Belgien, Frankreich und Nordamerika. Wenn man von spanischen Erzen spricht, so denkt man dabei hauptsächlich an Bilbao, welches ja seit zwei Decennien den übrigen eisenerzbedürftigen Ländern in so vorzüglicher Weise den Bedarf zu decken bemüht ist. Erst im Jahre 1880 trat eine Verdopplung der Erzgewinnung in Spanien gegenüber 1879 ein, und dies scheint jener Moment gewesen zu sein, in welchem der Werth und die Bedeutung des Bilbaer Erzberges volle Anerkennung fand. In dem Maße als die Anforderungen aber immer größer und größer wurden und man erkannte, dass Bilbao den so enorm gesteigerten Anforderungen auf längere Zeit nicht zu entsprechen vermöge, wurden andere Erzvorkommen Spaniens ebenfalls herangezogen, welche immer mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Ich will nur einige anführen, welche sich ebenfalls schon an dem Erzexport Spaniens lebhaft theiligen. Außer Bilbao finden wir in Nordspanien noch Sant Ander, in Südspanien Cartagena, Pormann Huelva, sowie ferner noch Pomoran, Garucha u. s. w. Dass unter diesen Umständen keine Erzeinfuhr besteht, brauche ich nicht zu erörtern. Um die diesbezüglichen Verhältnisse möglichst klarzulegen, habe ich bei der Erzeugung, sowie bei der Ausfuhr die Antheilnahme Bilbaos von jener Spaniens im Allgemeinen getrennt und zu gleicher Zeit die Größe der Roheisenerzeugung beigefügt. Man ersieht daraus, dass die Ausfuhr aus den anderen Gruben Spaniens eine allmählig wachsende ist und diese heute schon mehr als ein Drittel der Gesamtausfuhr Spaniens übernommen haben. Spanien liefert mehr als 10% der gesamten Eisenerzgewinnung der Erde.

Die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Wenn auch die Eisenerzeugung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bis zum Jahre 1620 zurück verfolgt werden kann und selbst von einigen Autoren behauptet wird, dass mineralische Brennstoffe wenigstens schon gleichzeitig wie in England zur Roheisen-Erzeugung verwendet wurden, so scheinen die ersten Hütten sich doch vermuthlich mit der directen Eisenerzeugung beschäftigt zu haben. Die Anzahl der in den Vereinigten Staaten zu Ende des letzten Jahrhunderts bestehenden Hochöfen war eine sehr bescheidene und dürfte 20 nicht viel überstiegen haben, von welchen etwa 14 auf Pennsylvanien entfielen. Wie gering die Production damals gewesen sein mag, kann am besten daraus ersehen werden, dass an Roheisen im Jahre 1810 erst 54.722 t, im Jahre 1820 nur 20.320 t und im Jahre 1830 erst 167.640 t erzeugt wurden und die enorme Entwicklung der Production erst in den letzten 20 Jahren erfolgte. Die Angaben über die Erzeugung der Eisenerze sind, so wie in den meisten Ländern weniger weit zurück zu verfolgen und werden oft sehr weit auseinander gehende Zahlen angegeben. Dass die Vereinigten Staaten von Nordamerika über sehr schöne, mächtige, reiche und reine Eisenerze verfügen, ist nur zu bekannt, und würde uns eine Besprechung dieser Vorkommen zu weit führen.

Der anerkannte Reichthum mochte in früheren Zeiten wohl zu der Idee Veranlassung gegeben haben, dass Nordamerika später Eisenerze nach Europa liefern würde. Da jedoch besonders aus den Erzregionen des oberen Sees meist nur solche Erze nach Pennsylvanien geliefert werden, welche mindestens 60% Eisen enthalten, da sonst die Frachtkosten zu groß werden, so stellte sich bald heraus, dass die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten nicht nur kein Eisenerz an das Ausland abgeben könne, sondern dass dieselben aus anderen Ländern Erze zu erhalten suchten. Mit einer nennenswerthen Einfuhr von Erzen wurde erst im Jahre 1872 begonnen und wurde bis zum Jahre 1878 der größte Theil der eingeführten Erze aus Canada bezogen. Im Jahre 1879 stieg die Einfuhr von Erzen auf das Zehnfache des Importes von 1878 (von 28.663 auf 288.686 t), und wurden die Erzmengen vorzüglich von Spanien, Algier und Elba bezogen. Erst im Jahre 1884 trat Cuba in die Reihe

jener Länder ein, welche nicht unbedeutliche Mengen von Eisenerzen an die der Ostküste von Nordamerika naheliegenden Eisenwerke liefern, da die Frachtkosten von Cuba dorthin geringer sind als jene von den Erzgruben des oberen Sees nach den Eisenwerken Pennsylvaniens. Die Einfuhr von Eisenerzen stieg in einzelnen Jahren (1886, 1887, 1890) über eine Million Tonnen pro Jahr und im Durchschnitte der acht Jahre von 1885 bis inclusive 1892 auf 955.000 t pro Jahr. Dass in der Regel nur reiche Erze verschmolzen wurden, ist durch Vergleichung des Erzverbrauches mit der Roheisen-Erzeugung zu ersehen und dürften selten über 200 kg Erz, meist weniger pro 100 kg Roheisen verbraucht worden sein. Nimmt man einzelne Stichproben heraus, so wurden verbraucht für 100 kg Roheisen an Erzen in den Jahren 1880 = 194 kg; 1885 = 199 kg; 1890 = 188; 1895 = 174; 1896 = 220 kg, d. h. der Erzverbrauch ist ein verhältnismäßig sehr geringer.

Die erforderlichen Daten über die Gewinnung von Eisenerzen, sowie über die Einfuhr von Cuba und den übrigen Ländern getrennt, sind in der Tabelle XXXI aufgenommen.

Tabelle XXXI. Vereinigte Staaten von Nordamerika. Eisenerze.

Jahr	Erzeugung	Einfuhr			Verbrauch
		von Cuba	aus anderen Ländern	Summe	
1870	3,080.401	—	—	—	3,080.401
1871	3,440.000	—	—	—	3,440.000
1872	5,140.000	—	—	24.112	5,164.112
1873	5,160.000	—	—	46.717	5,206.717
1874	4,840.000	—	—	58.915	4,898.915
1875	4,080.000	—	—	57.562	4,137.562
1876	3,760.000	—	—	17.561	3,777.561
1877	4,160.000	—	—	31.151	4,191.151
1878	4,640.000	—	—	28.663	4,668.663
1879	5,528.000	—	—	288.686	5,816.686
1880	7,234.288	—	—	501.302	7,734.590
1881	8,543.000	—	—	796.413	9,339.413
1882	9,300.000	—	—	599.090	9,899.090
1883	9,200.000	—	—	498.729	9,698.729
1884	7,762.000	22.147	473.478	495.625	8,257.625
1885	7,782.000	82.404	314.635	397.039	8,179.039
1886	10,160.000	113.497	942.566	1,056.063	11,216.063
1887	11,481.000	99.274	1,114.146	1,213.410	12,694.410
1888	12,256.000	201.124	395.756	596.870	12,852.870
1889	14,750.329	260.387	606.744	867.131	15,617.460
1890	16,292.619	368.862	927.917	1,266.779	17,559.398
1891	14,824.637	270.639	656.826	927.465	15,752.102
1892	16,557.418	335.643	484.148	819.791	17,377.209
1893	11,773.031	368.488	166.855	535.343	12,308.374
1894	12,069.754	152.909	18.328	171.237	12,240.991
1895	16,212.956	392.220	140.320	532.540	16,745.496
1896	17,548.352	416.441	277.290	693.731	18,242.083
1897	18,610.038	403.428	94.381	497.809	19,107.847

Nach den von der American Iron and Steel Association im Juli 1890 veröffentlichten Mittheilungen bestanden 420 Hochöfen, von welchen alle mit Ausnahme von 79 mit bituminöser Kohle, Coaks und Anthracit, der Rest mit Holzkohle betrieben wurden. Die Leistungsfähigkeit dieser Oefen berechnet Swanck mit 18 Millionen Tonnen pro Jahr und bemerkt, dass noch vier Oefen im Bau sind, welche zusammen noch 500.000 t Leistungsfähigkeit besitzen werden, so dass dieselbe 18.5 Mill. Tonnen betragen wird. Da jedoch die bisher erreichte Maximalerzeugung im Jahre 1898 nur 9,807.123 t betragen hat, so wurde die Leistungsfähigkeit kaum zur Hälfte ausgenutzt. Es dürften zu den 420 Oefen wohl manche gezählt worden sein, welche, vor längerer Zeit ausgeblasen, noch in den statistischen Tabellen weiter geführt werden, welche aber, selbst wenn sie noch ziem-

Tabelle XXXII. Roheisen-Erzeugung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Mtr.-Tonnen.

Jahr	Roheisen erblasen mit			Summe	Einfuhr	Verbrauch
	Anthracit	Bituminöser Kohle und Coaks	Holzkohle			
1810	—	—	—	54.722	—	—
1820	—	—	—	20.320	—	—
1830	—	—	—	167.640	—	—
1840	—	—	—	291.483	—	—
1850	—	—	—	572.774	—	—
1854	307.926	49.425	310.503	667.851	—	—
1855	346.408	56.596	308.358	711.362	—	—
1856	401.967	63.095	336.069	801.131	—	—
1857	354.136	70.260	299.646	724.042	—	—
1858	327.867	52.933	258.818	639.618	—	—
1859	427.940	76.964	257.666	762.570	—	—
1860	470.998	110.878	252.486	834.362	—	—
1861	371.229	115.240	177.146	663.615	—	—
1862	426.642	118.552	169.330	714.524	—	—
1863	523.999	143.293	192.319	859.611	—	—
1864	620.504	190.614	219.390	1,030.511	—	—
1865	435.028	172.069	237.981	845.078	—	—
1866	679.784	243.473	301.696	1,224.953	—	—
1867	724.480	289.058	312.365	1,325.903	—	—
1868	811.079	308.429	335.643	1,454.151	—	—
1869	880.972	501.961	355.735	1,738.668	—	—
1870	843.643	517.071	331.107	1,691.821	—	—
1871	867.780	517.071	349.251	1,734.102	222.735	1,955.800
1872	1,242.615	892.772	454.105	2,589.713	268.485	2,854.960
1873	1,190.856	887.099	523.988	2,601.943	140.342	2,733.040
1874	1,090.516	826.146	323.020	2,439.682	55.486	2,535.000
1875	823.728	859.558	372.828	2,056.114	76.137	2,030.000
1876	720.796	898.079	279.989	1,898.864	75.358	1,931.000
1877	847.994	963.336	288.330	2,099.660	60.652	2,185.000
1878	991.390	1,080.491	266.153	2,338.034	67.568	2,540.000
1879	1,154.816	1,305.359	325.548	2,785.723	309.038	3,487.454
1880	1,639.796	1,769.115	487.643	3,896.554	712.078	4,054.261
1881	1,573.405	2,057.639	579.517	4,210.561	472.471	5,062.287
1882	1,852.512	2,211.685	633.099	4,697.296	548.802	5,043.691
1883	1,710.506	2,439.897	518.635	4,669.038	327.810	4,911.095
1884	1,439.140	2,308.444	415.850	4,163.434	187.218	4,296.949
1885	1,319.340	2,427.184	362.714	4,109.238	149.187	4,418.425
1886	1,904.634	3,452.744	416.884	5,774.262	367.557	6,290.416
1887	2,121.252	3,874.077	524.493	6,519.822	475.002	6,917.320
1888	1,746.911	4,303.475	543.187	6,593.573	200.402	6,781.170
1889	1,742.034	5,398.793	584.473	7,725.300	150.140	7,869.175
1890	2,221.394	6,490.357	638.195	9,349.946	137.115	9,086.461
1891	1,895.966	5,930.186	586.196	8,412.348	68.254	8,500.595
1892	1,825.867	6,931.433	546.223	9,303.513	71.247	9,432.168
1893	1,369.089	5,476.427	392.978	7,238.494	55.264	7,144.327
1894	929.377	5,608.547	225.982	6,763.946	15.832	6,801.286
1895	1,291.233	8,077.270	228.946	9,597.449	54.083	9,782.630
1896	1,164.754	7,281.136	315.207	8,761.097	57.173	8,408.187
1897	—	—	—	9,807.123	—	—

lich gut erhalten sind, nie mehr in Betrieb gesetzt werden, da ihre Einrichtungen den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechen. Selbst wenn das erforderliche Erz und Brennmaterial aufzubringen wäre, würde es doch nicht möglich sein, die oben angegebene Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Die Erzeugung des Holzkohlen-Roheisens sank vom Jahre 1854 angefangen nicht unter 169.000 t pro Jahr (1862) und stieg nicht über 638.000 t im Jahre 1890, um in den letzten Jahren wieder auf nahe 300.000 t, nahe der Erzeugung des Jahres 1854, herabzugehen. Bei der Erzeugung des Roheisens mit Anthracit findet man eine ziemlich gleichbleibende Steigerung, wenn man von kleinen Unregelmäßigkeiten absehen will, bis

zum Jahre 1890, in welchem das Maximum der Production mit 2,221.394 t erreicht wurde, um dann wieder auf nahezu die Hälfte derselben zurückzugehen.

Nur bei der Verwendung von bituminöser Kohle und Coaks ergibt sich, wenn man von kleinen Unregelmäßigkeiten absieht, eine enorme Entwicklung. Im Jahre 1854 wurden unter Anwendung dieser Brennmaterialien nur 49.425 t erzeugt. Im Jahre 1878 wurde schon eine Million erzeugt, und in den letzten drei Jahren hat man schon acht Millionen Tonnen Roheisen erzeugt. Die Produktionssteigerung ist daher vorzüglich der Verwendung von bituminöser Kohle und des daraus erzeugten Coaks zu verdanken.

Die in den folgenden Tabellen aufgenommenen Zahlen sind, vom Jahre 1854 angefangen, der Arbeit von James M. Swanck, die Ergebnisse der früheren Jahre aber älteren Aufzeichnungen entnommen. Auffallend ist, dass Swanck die Production, die Einfuhr und den Verbrauch, nicht aber die Ausfuhr angibt. Man kann aus diesen Zahlen allerdings für die ganze Reihe von Jahren die Größe der Ausfuhr berechnen, ohne zu große Fehler zu begehen, weil dann der Einfluss der wechselnden Vorräthe nicht mehr in Betracht kommt.

In dem Zeitabschnitte von 1871 bis inclusive 1896, somit in 25 Jahren, wurden an Roheisen

erzeugt	133,192.889 t
eingeführt	5,325.436 „
Zusammen	138,518.325 t
verbraucht	135,052.697 „

so dass sich eine Ausfuhr ergibt von 3,525.628 t
oder im Durchschnitte per Jahr von 141.025 „

In der That wird die Ausfuhr in den einzelnen Jahren sehr verschieden gewesen sein.

Die Einfuhr schwankt auch ziemlich bedeutend und war in den Neunzigerjahren bei steigender Production sehr zurückgegangen.

Dass die Ausfuhr an Roheisen in den letzteren Jahren größer als in den früheren Jahren, somit auch größer als das obangegebene Mittel ist, bedarf keiner Erörterung.

Die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen im Dominion von Canada.

Diese englische Colonie hat bis jetzt eine sehr bescheiden entwickelte Eisenindustrie. Leider ist über das Erzvorkommen daselbst wenig bekannt, und es werden nur seit den letzten Jahren ziemlich magere statistische Daten, deren Zusammenhang zwischen der Erzgewinnung und der Roheisenerzeugung schwer nachweisbar ist, veröffentlicht, welche ich hier folgen lasse.

Tabelle XXXIII.

Jahr	Eisenerz	Roheisen
		Erzeugung
1883	93.000	—
1884	90.000	—
1885	41.846	—
1886	63.234	20.000
1887	69.233	20.000
1888	71.369	20.000
1889	76.365	18.000
1890	69.406	19.749
1891	62.574	21.672
1892	93.661	38.502
1893	113.122	50.912
1894	99.777	45.508
1895	93.252	38.434
1896	83.372	60.990
1897	72.593	54.657

Die Erzansfuhr beträgt jährlich kaum 1500 t. Die Roh-eisenausfuhr aber nahezu 30.000 t pro Jahr. Dass Canada den

eigenen Bedarf an Roheisen selbst sehr leicht decken könnte, wird die Zukunft zeigen.

Die Gewinnung von Eisenerzen auf der Insel Cuba.

Die Eisenerzlagertstätten Cubas liegen in der Provinz Santiago, nicht weit von der gleichnamigen Stadt. Wenn auch das Erzvorkommen vermuthlich schon längere Zeit bekannt war, so wurde dasselbe doch nicht erkannt und ausgebeutet. Pechar sagt noch in seinem Werke über „Kohle und Eisen“ im Jahre 1878 auf Seite 209, „Cuba leide an Eisenerzen Mangel“. Seit dem Jahre 1884 wird regelmäßig Eisenerz in bedeutenden Mengen erzeugt und ausgeführt. Drei amerikanische Gesellschaften beschäftigen sich heute mit der Ausbeutung und dem Verkaufe von Erzen. Die Juragua Iron-Company, welche im August 1884, die Spanish-American-Iron-Company, welche im Jahre 1895, und die Ligua Iron-Company, welche im October 1898 mit der Verschiffung ihrer Erze begann. Die Eisenerzeugung Cubas, sowie der Export wird in folgender Weise angegeben:

Tabelle XXXIV.

Jahr	Erzeugung	Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika
	in Tonnen	
1884	22.000	22.147
1885	82.000	82.404
1886	113.000	113.495
1887	99.274	99.274
1888	201.124	201.124
1889	260.387	260.387
1890	368.862	368.862
1891	270.639	270.639
1892	347.600	335.643
1893	368.488	368.488
1894	152.909	152.909
1895	392.220	392.220
1896	551.000	406.441
1897	—	403.424

Man ersieht daraus, dass die Ausfuhr nach anderen Ländern erst in den letzten Jahren erfolgte. So erhielten z. B. im Jahre 1887:

	in Tonnen
Antwerpen	18.119
Newcastle on Tyne.	6.602
Glasgow	10.880
Pictou	9.059
Cardiff.	3.861
Rotterdam.	3.845
Summe	52.966

Schlussbemerkungen.

Nachdem ich so viele Zahlenreihen vorgeführt habe, um die Entwicklung der Roheisenindustrie, welche als Basis der übrigen Eisenindustrien und der damit im Zusammenhange stehenden Industrien, ja man könnte sagen, des ganzen industriellen Lebens angesehen werden muss, zu schildern, möge es mir gestattet sein, noch einmal in einem graphischen Bilde (Fig. 1 u. 2) die ganze Entwicklung der Erzgewinnung und der Roheisenerzeugung vorzuführen und daran anschließend einen Blick in die Zukunft zu werfen. Die Gewinnung von Eisenerzen stieg in den 25 Jahren von 1870 bis 1895 in

Europa von 25 Mill. Tonnen auf 42 Mill. Tonnen (Steigerung 17 Mill. Tonnen oder 68 %)

außer Europa von 3 Mill. Tonnen auf 17 Mill. Tonnen (Steigerung 14 Mill. Tonnen oder 466 %)

auf der Erde von 28 Mill. Tonnen auf 59 Mill. Tonnen (Steigerung 31 Mill. Tonnen oder 111 %)

Bei der Erzeugung des Roheisens ergibt sich in dem obangeführten Zeitabschnitte folgende Zusammenstellung. Es stieg die Erzeugung

in Europa von 10 Mill. Tonnen auf 20 Mill. Tonnen (Steigerung 10 Mill. Tonnen oder 100 %)

außer Europa von 2 Mill. Tonnen auf 9.5 Mill. Tonnen (Steigerung 7.5 Mill. Tonnen oder 375 %)

auf der Erde von 12 Mill. Tonnen auf 29.5 Mill. Tonnen (Steigerung 17.5 Mill. Tonnen oder 146 %)

Die procentuellen Steigerungen in der Gewinnung von Eisenerzen und der Erzeugung von Roheisen lassen sich nicht unmittelbar vergleichen, weil in Europa bezüglich der Gewinnung der Eisenerze und der Heranziehung anderer Materialien zur Roheisenerzeugung wesentlich andere Verhältnisse vorhanden waren als außerhalb Europas. Außer Europa wurden stets nur die reichsten Erze zur Verarbeitung herangezogen und änderten sich diese Verhältnisse in dem in Rede stehenden Vierteljahrhunderte gar nicht. In Europa waren die Verhältnisse anders. Zu Beginn dieser Periode wurden noch sehr viele arme Erze verarbeitet, es war die Menge der zur Erzeugung von 100 kg Roheisen erforderlichen Erze bedeutend größer, durch Heranziehen von reicheren Erzen und Außerbetriebsetzung jener Eisensteingruben, welche arme Erze lieferten, stieg der Bedarf an Erzen nicht in dem Maße als die Production von Roheisen gesteigert wurde. Ferner wurden in Europa in diesem Zeitabschnitte auch ein großer Theil der seit Jahrhunderten aufgestapelten eisenreichen Schlacken großentheils aufgearbeitet, deren Eisengehalt in der Roheisenproduction zur Geltung kommt, nicht aber bei der Erzeugung der Erze. Aehnlich verhält es sich aber auch bezüglich der von der Schwefelsäure-Fabrication herstammenden Kiesabbränder.

Würde man nun nur eine gleiche Steigerung wie in dem vergangenen Vierteljahrhundert annehmen, so würden wir für die folgenden Vierteljahrhunderte folgende Productionszahlen erhalten.

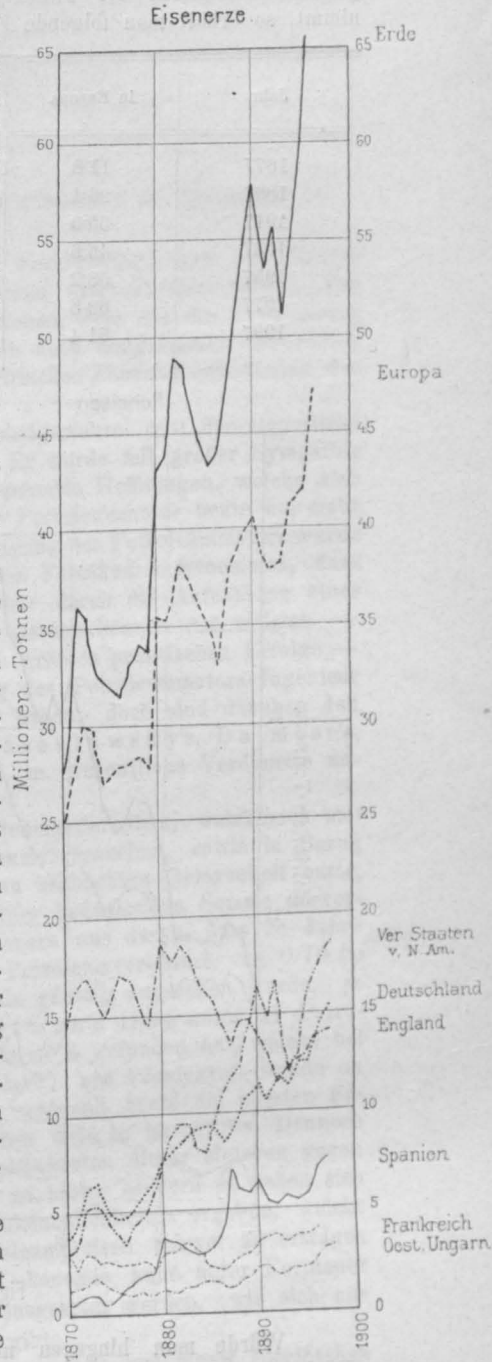


Fig. 1.

Jahr	Gewinnung von Eisenerzen			Erzeugung von Roheisen		
	in Europa	außer Europa	Summe	in Europa	außer Europa	Summe
	in Millionen Tonnen					
1870	25	3	28	10	2	12.0
1895	42	17	59	20	9.5	29.5
1920	59	31	90	30	17.0	47.0
1945	76	45	121	40	24.5	64.5
1970	93	59	152	50	32.0	82.0
1995	110	73	183	60	39.5	99.5

Die Zahlen können vielleicht nur als Minimas angesehen werden, da sie nur eine gleichförmige Entwicklung voraussetzen, während dieselben, wie aus der beigegebenen graphischen Tabelle zu ersehen, in den letzteren Jahren eine viel raschere ist.

Wenn man z. B. die Entwicklung der Roheisen-erzeugung für die Zukunft berechnet aber unter sonst gleichen Umständen die zwanzig Jahre 1877—1897 als Basis nimmt, so erhält man folgende Zahlen:

Jahr	In Europa	Außer Europa	Summe
1877	11.8	2.1	13.9
1897	23.4	10.0	33.4
1917	35.0	17.9	52.9
1937	46.6	25.8	72.4
1957	58.2	33.7	91.9
1977	69.8	41.6	111.4
1997	81.4	49.5	130.9

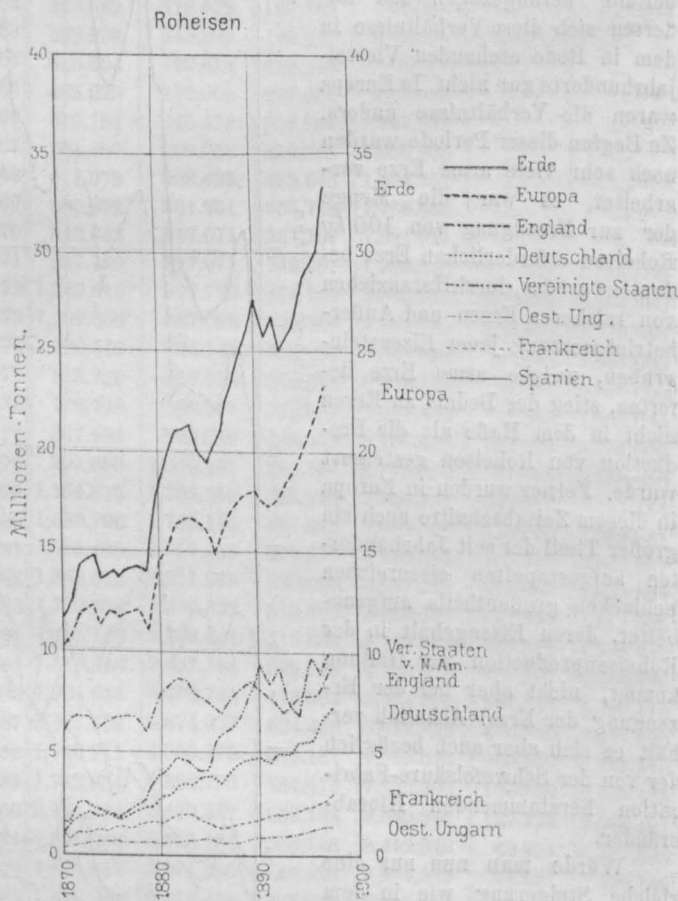


Fig. 2.

Würde man hingegen nur die letzten zehn Jahre in Rücksicht ziehen, so würde die Steigerung eine noch viel größere sein.

Wenn wir aber in die Details bezüglich der Eisenerzgewinnung näher eingehen, muss sich uns wieder, wie bei dem Studium der Brennmaterialien, die Frage vorlegen: wird man die erforderlichen Mengen von Eisenerzen zu beschaffen vermögen? Europas Eisenerzlager, welche seit Jahrhunderten, allerdings in einem viel bescheideneren Maße ausgebeutet werden, werden kaum den wachsenden Anforderungen zu genügen vermögen. Wenn Europa auch noch manche heute nicht oder wenig benützte Eisensteinlager besitzt, so sind doch vor unseren Augen schon so manche derselben leistungsunfähig geworden, und Europa wird immer mehr und mehr zu überseeischen Erzen greifen müssen. Dies wird auch voraussichtlich geschehen, so lange Europa über entsprechende Mengen von mineralischen Brennstoffen verfügt. Wenn jedoch diese letztere

Quelle auch versiegt, dann wird die Eisenindustrie Europas, wie dies ja in den letzten 25 Jahren schon theilweise geschehen ist, für den Bedarf der Erde von geringerer Bedeutung werden, als sie war und heute ist. Ich habe ja schon gezeigt, dass Europa, welches im Jahre 1876 noch 86% des Roheisenbedarfes der Erde lieferte, im Jahre 1895 nur mehr 66.8% zu liefern vermochte. In Europa finden wir vornehmlich England, welches eine hervorragende Rolle spielte und nun allmähig in den Hintergrund gedrängt wird. Anfangs der Sechzigerjahre lieferte England mehr als die Hälfte des Bedarfes der Erde; heute ist England auf 27—28% herabgesunken. Es ist kaum zu erwarten, dass England je wieder jene Stelle einnehmen wird, die es früher besaß. Es wird dem mächtigen Herandrängen Nordamerikas und Deutschlands nicht zu widerstehen vermögen. Jedenfalls wird Russlands Eisenindustrie in den nächsten Jahren große Fortschritte machen, und Ostasien wird ebenfalls Versuche machen, vorwärts zu kommen.

Bevor ich meine Beobachtungen abschließe, glaube ich aber noch einige wenige Worte über die Roheisen-Production und die in dieser Richtung gemachten Fortschritte beifügen zu müssen, ohne mich in weitere Details einlassen zu können.

Die Vergrößerung der Hochöfen und mit dieser die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Oefen will ich durch einige Beispiele erörtern.

England hatte im Jahre 1897*) 669 Hochöfen, von welchen nur 382 in Betrieb standen und mit Anwendung von mineralischen Brennstoffen 8,931.000 t Roheisen erzeugten. Es war somit die durchschnittliche Jahresproduction pro Ofen. 23.379 t

Im Jahre 1877, also 20 Jahre früher, betrug dieselbe 13.760 t

Oesterreich ohne Ungarn hatte im Jahre 1897 63 Hochöfen, von welchen 38 in Betrieb standen. Von diesen waren etwa:

23 Hochöfen, welche mit Holzkohle 153.155 t Roheisen erzeugten, somit pro Ofen 6.658 t

15 Hochöfen, welche mit Coaks 734.690 t Roheisen erzeugten. Da jedoch der Hochofen in Servola nur 5 Wochen in Betrieb stand und dabei 4.068 t erzeugte, so sind zu berücksichtigen 14 Oefen, welche mit Coaks 730.722 t Roheisen erzeugten, somit pro Ofen 52.194 t

Im Jahre 1889 wurden in den Holzkohlenöfen pro Ofen nur 3.864 t, in den Coakshochöfen nur 17.753 t pro Ofen erzeugt.

Deutschland hatte nach Wedding (Stahl und Eisen 1891) im Jahre 1889:

264 Hochöfen, von welchen 213 in Betrieb standen und durchschnittlich in 24 Stunden pro Ofen 60 t erzeugten, somit pro Jahr und Ofen. 21.600 t

Jetzt ist die Erzeugung 100—150 t im Mittel, somit pro Ofen und Jahr 36.000 t

Belgien erzeugte mit 36 in Betrieb stehenden Hochöfen im Jahre 1897 1,035.037 t Roheisen, somit pro Jahr und Ofen 28.751 t.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika hatten nach dem 7. Jahresberichte von „United States Geological Survey“ 1895—1896, Seite 47, an Hochöfen im Jahre 1896:

	Anzahl der Hochöfen	Erzeugung	Erzeugung pro Ofen u. Jahr
Coaks und bituminöse Kohle	256	7,281.136 t	28.440 t
Anthracit	117	1,164.745 t	10.000 t
Holzkohle	96	315.207 t	9.200 t

Diese Zahlen sind Durchschnittszahlen und schließen selbstverständlich nicht aus, dass in all diesen Ländern Hochöfen zu finden sind, deren Productionen weit über dem Mittel stehen, während alte kleinere Oefen, welche allmähig außer Betrieb gesetzt werden, viel weniger erzeugen.

*) Publicationen des Iron and Steel-Institutes 1898. I. Seite 542

Ich will nur einige Beispiele über Oefen der größten Productionen beifügen.

Die Hochöfen in Gelsenkirchen sind durch ihre großen Productionen von circa 250—300 t in 24 Stunden bekannt. Die Hochöfen in Stettin dürften eben so viel erzeugen. Der Hochofen in Donawitz erzeugt 200 bis 220 t in 24 Stunden, der in nächster Zeit in Betrieb zu setzende Hochofen soll 300 t und jener, der in Eisenerz gebaut werden soll, wird 400 t in 24 Stunden erzeugen. Gehen wir aber nach dem Wunderlande, nach Nordamerika, so soll in Duquesne ein Hochofen eine Production von 701 t

erreicht haben (Stahl und Eisen 1897, Seite 289, 359), während die durchschnittliche Production (Seite 823) 477 t in 24 Stunden betragen soll. Von der „Société anonyme des forges et des aciéries zu Jonville bei Nancy wurde ein Hochofen erbaut (Stahl und Eisen 1897, Seite 807), der 27 m Höhe hat. Die Ohio Steel Company hat (Stahl und Eisen 1898, Seite 1016) einen Hochofen von 32 m erbaut. Welche Productionen in diesen Oefen erreicht werden sollen, wird erst die Zukunft lehren.

Damit will ich meine Betrachtungen für heute schließen. „Glück auf!“

Ueber Motorenbetrieb mit Erdölen.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Ludwig Loos, Vorstand des Institutes für Gewerbeförderung in Reichenberg, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 28. März 1899.

Das Bestreben, Explosions- und Verbrennungsmaschinen von einer Gasanstalt unabhängig zu machen, hat schon im vorigen Jahrhundert bestanden. Schon damals dachte man an die Verwendung leichtflüchtiger, flüssiger Kohlenwasserstoffe. In dem Patente des Engländers Robert Street (1794) ist davon die Rede, ebenso in der Patentschrift von William Barnett (1838). Die erste*) derartige Maschine, welche wirklich gebaut wurde, ist die Erfindung eines Oesterreichers Julius Hock, mit der der Erfinder in den Jahren 1873 und 1876 berechtigtes Aufsehen erregte; dieselbe wurde nicht nur in Wien, sondern in der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln gebaut. Obwohl diese Maschine als Petroleummotor bezeichnet wurde, hat es sich damals doch um die Verwendung von Benzin gehandelt. Ihre Herstellung ist jedoch bald aufgegeben worden. Eine weitere Benzinmaschine, nach ihrem Erfinder Brayton-Motor genannt, hat in Amerika eine größere Verbreitung gefunden. Die ersten diesbezüglichen Versuche sollen bis in die Mitte der Fünfzigerjahre zurückgreifen, doch wurde die Maschine erst 1876 gelegentlich der Ausstellung in Philadelphia bekannt. Einige Jahre hindurch scheint die Verwendung flüssiger Kohlenwasserstoffe ganz in Vergessenheit gerathen zu sein, vielleicht deshalb, weil die Deutzer Gasmotorenfabrik 1878 mit Otto's neuem Motor das Interesse der ganzen Welt für sich in Anspruch nahm. Erst Anfang der Achtzigerjahre treten Benzinmotoren auf, welche sich dauernd marktfähig erwiesen haben. Neben J. Spiel in Berlin und S. Markus in Wien, dessen Benzinmotor heute noch von Märky, Bromovsky und Schulz in Königgrätz gebaut wird, traten in erster Reihe die Deutzer Fabrik und Körting in Hannover mit Benzinmotoren auf den Markt. Die Verwendung elektrischer Zündung für Benzinmotoren ist ziemlich gleichzeitig von Markus in Wien und der Deutzer Fabrik ausgegangen. Anfangs 1885 trat Daimler in Cannstadt mit seiner Benzinmaschine hervor, an welcher als wesentlichste Neuerung die erfolgreiche Durchführung der Glührohrzündung zu bezeichnen ist. Hierin ist eine Eigenart dieser Maschinengattung begründet, nämlich die des Schnelllaufens und die damit zusammenhängende Gewichtverminderung. Die Glühzündung wirkt noch bei Umdrehungszahlen vollständig sicher, bei denen die Flammenzündung längst versagt. Besonders für den Antrieb von Booten und Automobilen ist diese Anordnung von weittragender Bedeutung gewesen, ja die Glührohrzündung hat schon vor einigen Jahren die Schieberflammenzündung auch im Gasmotorenbau ziemlich vollständig verdrängt.

So werthvoll die Glührohrzündung für die Entwicklung des Gasmotorenbaues war, und so gewiss sie die Grundlage für die Construction von Petroleummotoren gebildet hat, so war auch dieser wesentliche Fortschritt nicht geeignet, dem Benzinmotor im gewerblichen Betriebe ein großes Verwendungsgebiet zu eröffnen. Musil berichtet, dass selbst noch im Jahre 1896 sich unter 100 verkauften Motoren nur 14 Benzinmotoren befunden haben. Ich glaube, dass ebensowohl die hohen Betriebskosten,

wie Bedenken hinsichtlich der Feuergefährlichkeit des Benzins die Verbreitung der Benzinmotoren eingeschränkt haben. Die Gefahr betreffend, muss ich gestehen, dass mir die Verwendung des Glührohres an Benzinmotoren doch einigermaßen bedenklich erscheint, und dass ich der elektrischen Zündung entschieden den Vorzug gebe.

Erst mit Beginn der Neunzigerjahre tritt der eigentliche Petroleummotor auf den Markt. Er wurde mit großer Sympathie begrüßt, und man hegte weitgehende Hoffnungen, welche sich so wenig erfüllt haben, dass der Petroleummotor heute nur mehr wenig Bedeutung hat. Die Erzeugung des Petroleummotors wurde ziemlich gleichzeitig von so vielen Fabriken aufgenommen, dass ein geschichtlicher Ueberblick nur durch die Aufzählung einer Unzahl von Patenten gewonnen werden könnte. Am meisten — wenn auch nicht immer mit dem größten praktischen Erfolge — scheint mir für die Entwicklung des Petroleummotors Ingenieur Capitaine beigetragen zu haben, doch sind daneben den Arbeiten der Deutzer Fabrik, Kasselowsky's, Daimler's, Lieckfeld's, Bánki's u. A. m. wesentliche Verdienste unbedingt zuzuerkennen.

Die Fortschritte im Petroleummotorenbau, welche ich seit 1892 hinsichtlich des Petroleumverbrauches, sowie in Bezug auf constructive Durchbildung zu beobachten Gelegenheit hatte, sind ohne Zweifel die Frucht einer bedeutenden Summe hervorragender Geistesarbeit. Ich erinnere nur daran, dass im Jahre 1892 bei kleinen Motoren ein Petroleumverbrauch von 0.70 kg pro Pferdekraft-Stunde ein Petroleumverbrauch schon als günstig angesehen wurde, ja dass selbst Professor W. Hartmann 1894 unter 27 Petroleummotoren und Locomobilen deren 6 gefunden hat, welche bei Vollbelastung mehr als 0.55 kg *) pro Pferdekraft-Stunde an Petroleumverbrauch aufwiesen, während heute die meisten Fabriken selbst für kleinere Motoren 0.45 kg garantiren. Dennoch sind auch noch heute die Betriebskosten dieser Motoren gegen Gas und Benzin nicht nur viel zu hoch, sondern es haben sich bei den Petroleummotoren Unzukömmlichkeiten ergeben, welche auch bei sehr geringen Petroleumpreisen schwer zu ertragen sind; eine wesentlich größere Oekonomie kann unter Fortdauer dieser Uebelstände nicht vorausgesetzt werden, wie sich aus dem Folgenden unzweifelhaft ergibt.

Dass in den Petroleummotoren Oele von einem specifischen Gewichte von 0.77 bis 0.83 unvollkommen verbrennen, erweisen die Verbrennungsrückstände, die eine häufige und gründliche Reinigung solcher Motoren erforderlich machen, ebenso zweifellos, wie der Geruch der Ausblasgase, die Condensate in den Ausblästöpfen und der Auswurf der Ausblasleitungen darauf

*) Die Mittelwerthe aus diesen Versuchen sind folgende:

	ganzer Belastung	halber Belastung	PS	kg	Pferdekraft-Stunde
Locomobile bei	2-4	8-12	0.502	0.468	Petroleum per Pferdekraft-Stunde
	2-4	8-12	0.7044	0.706	
Stat. Motoren bei	2-4	8-12	0.6209	0.4732	kg stat. Mot.)
	2-4	8-12	0.8169	0.7504	
	2-4	8-12	0.7504		
	2-4	8-12	0.7504		
Minimaler Consum bei voller Belastung:			0.375	10	
Maximaler " " " "			1.19	2	

*) Wie mir Herr Prof. Czischek mittheilt, hat S. Markus in Wien schon 1870 einen atmosphärischen Benzinmotor gebaut, von dem aber nichts weiter bekannt wurde.

hindeuten, dass auch unverbranntes Petroleum den Motor passirt. Der letztere Umstand erscheint mir besonders bedenklich, weil der brennbare Auswurf eine wesentliche Feuersgefahr bedeutet. Ich weiß nicht, ob man unter solchen Umständen den Petroleumbetrieb gegenüber dem Benzinbetrieb als ungefährlich hinstellen darf. Allerdings ließe sich dieser Gefahr durch entsprechende Abscheidungsrichtungen wenigstens theilweise vorbeugen. Die unangenehmen Wirkungen der Verbrennungsrückstände in der Maschine lassen sich aber nicht aus der Welt schaffen, und das ist die Klippe, an der der Petroleummotor bisher immer gescheitert ist.

Das Benzin (ca. 0·7 spec. Gew.) verbrennt im Motor sehr vollkommen; Beweis dessen, dass der Benzinverbrauch pro Pferdekraft und Stunde sich zum Petroleumverbrauch ungefähr wie 3 : 4 stellt. Die Benzinmotoren brauchen nicht viel öfter gereinigt zu werden als Gasmotoren, und deren Auspuffgase enthalten kein unverbranntes Benzin oder doch nur Spuren, welche sich keinesfalls niederschlagen. Unter Voraussetzung elektrischer Zündung kann der Benzinmotor als solcher nicht für gefährlicher gehalten werden, als der Gasmotor. Der Benzinapparat und das Benzingeräß sollten jedoch stets in einem besonderen feuersicheren Raume untergebracht werden, der nur bei Tagesbeleuchtung und selbstverständlich nur ohne brennende oder glühende Körper betreten werden darf. Hiefür liegen muster-gültige Entwürfe und Ausführungen von Langen & Wolf in Wien vor. Die einzige Manipulation, die bei unvorsichtiger Hantirung noch gefährlich werden kann, ist das Anschließen der Benzinröhren. Aber auch das halte ich nicht für gefährlicher als Gasröhren und Gasleitungen, deren Bedienung wir in der Regel recht unintelligentem Personale überlassen. So viel mir bekannt ist, waren 1897 in Oesterreich rund 140 Benzinmotoren im Betriebe, deren Zahl sich heute gewiss verdoppelt hat, doch hat man bisher von einem Unfall nichts erfahren.

In jüngster Zeit bauen einige Fabriken Benzinmotoren für Oele vom spec. Gewicht 0·73—0·75. Diese Oele können nicht mehr von der Luft aufgenommen, sondern müssen eingespritzt werden. Wir haben es also hier wieder mit der unangenehmen Injectionspumpe zu thun und mit Oelen, die hinsichtlich ihrer angenehmen und ihrer unangenehmen Eigenschaften zwischen dem Benzin von 0·7 sp. G. und dem Lampenpetroleum von 0·8 sp. G. liegen dürften. Ich kann hierin keinen besonderen Fortschritt erblicken; auch hinsichtlich der Feuersicherheit nicht, denn dieser Brennstoff lässt elektrische Zündung zu.

Mit Diesel's Erfindung beginnt eine neue Epoche in der Verwendung von Erdölen zum Motorenbetriebe. Wenn auch aus dem Diesel-Motor nicht der vom Erfinder erhoffte „rationelle Wärmemotor“ geworden ist, bei dessen Erscheinen die altehrwürdige Dampfmaschine nebst allen anderen Motoren ihr letztes Stündlein nahe fühlen mochten, sondern bloß ein wirklich guter Petroleummotor, so ist auch diese technische Errungenschaft meines Ermessens bedeutend genug, dass man seiner Zeit in der Geschichte der Erdölmotoren von einer Periode vor und einer Periode nach Diesel sprechen wird. Vor Eingehen in eine Erörterung über das Verwendungsgebiet der Erdöle als motorische Substanz in der jüngsten Gegenwart und für die nächste Zukunft muss ich mich mit einem Factor befassen, der in wirtschaftlicher Hinsicht auf diesem Gebiete gewissermaßen die Grundlage bildet; ich meine das Gesetz, betreffend den steuerfreien Bezug von Mineralölen unter 0·77 spec. Gew. zum Motorenbetriebe. Dieses Gesetz (R. G. Bl. 105) trat am 29. Juni 1896 in Kraft und bestimmt lediglich, dass die Steuerbefreiung für solche Mineralöle zu gelten habe, welche bei 120 R. kein größeres spezifisches Gewicht als 0·77 haben*) und zum Betriebe von Motoren oder zum Reinigen von Petroleumschächten dienen. Die Erlassung der diesbezüglichen weiteren Vorschriften blieb dem Ordnungswege vorbehalten, und das Finanzministerium hat diese Verordnungen am 3. Juli 1896 (R. G. Bl. 107) hinausgegeben.

*) Die Consumsteuer für Petroleum beträgt in Oesterreich 6·50 fl. pro 100 kg; Oele, deren spezifisches Gewicht bei 120 R. größer als 0·88, sind überhaupt nicht stenerpflichtig.

Diese Verordnungen verfügen über das Verfahren für die Gewährung der Steuerbefreiung auf Benzin, sofern dasselbe zum Betriebe von Motoren oder zum Reinigen von Petroleumschächten verwendet wird. Die Steuerbefreiung ist im Gesuchswege durch die Handelskammern unter einer Menge vielleicht nicht nöthiger Formalitäten anzusprechen. Man hat sich an dieselben gewöhnt, und die diesbezügliche Praxis der Finanzorgane wird allgemein als eine milde bezeichnet; ich kann daher darüber hinweggehen. Auf einen Punkt muss ich jedoch ausführlicher hinweisen. Die Paragrafen 1 und 2 dieser Verordnungen sind die einzigen, in denen davon die Rede ist, wozu man das steuerfreie Benzin benützen darf, und wozu man es nicht benützen darf. Es heißt da: „ . . . wird nur solchen Personen, bezw. Unternehmern ertheilt, welche ein Gewerbe mit Hilfe von Benzinmotoren . . . betreiben.“

Die Bewilligung wird im Falle eines constatirten Mißbrauches unabhängig von den gefällsstraftrechtlichen Folgen sofort eingezogen. Insbesondere haben Abtretungen des steuerfrei bezogenen Benzins an andere Personen, sowie die Verwendung desselben zu jedem anderweitigen als dem bewilligten Zwecke, zum Beispiel zur Beleuchtung, ohne vorherige Anmeldung und Versteuerung, die Zurücknahme der Bewilligung zur Folge.“

Das „Betreiben eines Gewerbes mittelst Benzinmotoren“ wurde so aufgefasst, dass den Erzeugern von Benzinmotoren erst nach erheblichen Schwierigkeiten steuerfreies Benzin zum Ausprobiren der Motoren überlassen wurde. Nun waren aber noch immer Motoren, die nicht in einem „gewerblichen“ Unternehmen standen, also Motoren zum Betriebe von Wasserpumpen und Locomobile für die Landwirthschaft von der Verwendung steuerfreien Benzins ausgeschlossen. Auf ein weiteres Einschreiten gab das k. k. Finanzministerium bekannt, es beabsichtige einvernehmlich mit dem k. ung. Finanzministerium den Bezug von steuerfreiem Benzin auch zum Betriebe von Motoren zu gestatten, welche anderen als gewerblichen Zwecken dienen, nachdem die gepflogenen Erhebungen ergeben haben, dass Benzinmotoren häufig auch nicht in gewerblichen, namentlich in landwirthschaftlichen Betrieben Verwendung finden. Das Ministerium macht aber ausdrücklich den Vorbehalt, „dass dieselben (Motoren) weder ausschließlich, noch theilweise zur Lichterzeugung verwendet werden.“ Eine weitere Eingabe, die Steuerbefreiung auf Motorenbenzin zum Betriebe von elektrischen Lichtmaschinen auszudehnen, wurde Ende 1898 abschlägig beschieden.

Das Verbot, Motoren mit steuerfreiem Benzin zu speisen, mittelst welcher Lichtdynamos betrieben werden, kann nur mit der Bestimmung der Durchführungs-Verordnung in Zusammenhang gebracht werden, die ich bereits citirt habe. Das ist § 2, wo es heißt: „ . . . zu jedem anderweitigen als dem bewilligten Zwecke, z. B. zur Beleuchtung . . .“ Der bewilligte Zweck ist der Motorbetrieb, verboten ist die Verwendung zur „Beleuchtung“, nach der Verordnung nämlich; in der Praxis wird auch die „Lichterzeugung“ mittels steuerfreien Benzines untersagt. Das ist denn doch etwas gar zu fiskalisch. Glaubt man denn wirklich, dass die Erzeugung des elektrischen Lichtes mit steuerfreiem Benzin den Ertrag der Petroleumsteuer wesentlich beeinflussen würde? Und wenn auch; müsste man dann nicht in jeder Gasanstalt, jeder elektrischen Centrale ein Unternehmen erblicken, das geeignet ist, durch Verdrängen der Petroleumlampe die Staatseinnahmen zu schmälern? So wichtig die Erzeugung elektrischen Lichtes durch Benzinmotoren erscheint, so unbedeutend erscheint mir die damit im Zusammenhange stehende Consumsteuerfrage.

Ich kehre nun zurück zur Verwendung der Erdöle zum Motorenbetriebe. Die Preise der einzelnen Oelarten stellten sich Anfangs März in verschiedenen Raffinerien auf:

Lampenpetroleum	fl. 17·50	excl. Fass	} pro 100 kg
Motorenbenzin, versteuert	18·50—19·50	„ „	
Motorenbenzin, steuerfrei *)	9·50—10·50	„ „	
Solaröl (Dichte über 0·88)	6·50—9·—	„ „	
Blauöl	3·50—4·50	„ „	

*) Für alle Sorten zwischen 0·7 und 0·77 spec. Gewicht.

Dass die Preisdifferenz zwischen versteuertem und unversteuertem Benzin mehr als die Consumsteuer von 6.50 fl. beträgt, wird damit erklärt, dass früher die Destillation anstrebte, möglichst wenig leichtes Oel (das damals Abfallproduct war) zu erhalten, während man dem steigenden Consum entsprechend, auf möglichst viel Benzin fractionirt.

Ebensowenig als die Verwendung von Lampenpetroleum im Viertaktmotor zu befriedigenden Betriebsresultaten geführt hat, ist dies mit den Solarölen und Blauölen der Fall gewesen. Es sind auf diesem Gebiete viele schätzenswerthe Versuche unternommen worden, ein Dauerfolg ist mir nicht bekannt. Ich habe einen 16 PS Motor, welcher mit Blauöl gespeist wurde, im Jahre 1896 untersucht und sehr schlechte Resultate gefunden. Der Verbrauch von 0.5 pro Pferdekraft-Stunde kommt bei dem niedrigen Preise des Blauöls nicht sehr in Betracht. Die betreffende Maschine setzte aber bedeutende Mengen von Condensaten inner- und außerhalb des Cylinders ab, verbreitete einen penetranten Geruch und lief mit Stößen, die den Aufenthalt im Maschinenhause recht unbehaglich machten. Diese Stöße rührten zweifellos von Frühzündungen her, die sich naturgemäß umso leichter einstellen, je größer der Unterschied der Fractionen des verwendeten Oeles hinsichtlich der Uebergangstemperatur ist. Naturgemäß werden die flüchtigeren Bestandtheile während der Compression eher zur Entzündung kommen als die schwerflüchtigen. Daraus erklärt sich auch, warum der Betrieb mit Benzin vollständig stoßfrei vor sich geht, dass zwar bei Verwendung von Lampenpetroleum Frühzündungen so ziemlich vermieden werden können, hingegen bei der Verwendung von Blau- und Solarölen die erwähnten Stöße regelmäßig vorkommen. Andererseits tritt während der Brennstoffzufuhr an den Cylinderwänden Condensation, beziehungsweise ein flüssiger Niederschlag der schwerflüchtigen Bestandtheile des Oeles auf, welcher hinterher nicht mehr vollständig verbrennt und die Veranlassung der Uebelstände bei derlei Motoren ist.

Ein 20 PS Ventil-Gasmotor braucht bei der Maximal-Belastung ungefähr 550 l Gas pro Pferdekraft-Stunde (bei 5000 W. E. Heizwerth entsprechend 2750 W. E. pro Pferdekraft-Stunde). Der 20 PS Diesel-Motor hat nach dem bekannten Versuch von Schröter-München pro Pferdekraft-Stunde im Mittel 0.2455 kg Petroleum von 10.206 W. E. Heizwerth für die Pferdekraft-Stunde verbraucht, was einem Wärmeverbrauch von 2475 W. E. entspricht; das ergibt ein Verhältnis von 10 : 9. Hingegen stellt sich das Consumverhältnis zwischen gewöhnlichem Viertakt-Petroleum- und Benzinmotoren bei ökonomischem Betriebe etwa wie 4 : 3. Darin erblicke ich einen deutlichen Hinweis darauf, dass der geringe Petroleumverbrauch im Diesel-Motor weit weniger in einer Verbesserung des Kreisprocesses, als in der Vermeidung der Condensation und unvollkommenen Verbrennung zu suchen sein dürfte. Darauf weisen auch die Versuche von Bánki in Budapest *) hin, der in einer sehr interessanten Arbeit berichtet, dass mit einem gewöhnlichen Viertakt-Petroleummotor bei hoher Compression vollständig stoßfreier Gang und geringer Petroleum-Verbrauch erreicht wurde, sobald man mit dem Brennstoff feinerstäubtes Wasser in den Cylinder einführte; bei Abstellung der Wasser-Injection sollen sofort Frühzündungen und somit Stöße aufgetreten sein. Weitere Nachrichten über Bánki's Versuche liegen zur Zeit nicht vor.

Die Verwendung von Blauöl und Solaröl im Diesel-Motor ist nach Angabe der Deutzer Motorenfabrik zur Zeit noch im Versuchsstadium. Wenngleich nicht abzusehen ist, warum diese Oele in der hochehitzen Compressionsluft des

Diesel-Motors nicht ebenso verbrennen sollten wie gewöhnliches Petroleum, so ist doch ein abschließendes Urtheil noch nicht möglich. Es kommt also vorläufig der Diesel-Motor nur für die Verwendung gewöhnlichen Petroleums oder vielleicht auch schwereren Benzins in Betracht, daneben der bekannte Benzin-Motor.

Da der Diesel-Motor nach meiner Information nur in Größen von 10 PS aufwärts gebaut wird, ist das Verwendungsgebiet des Benzinmotors bis zu dieser Grenze zunächst gesichert. Aber auch über diese Größe hinaus dürfte der Benzinmotor noch für einige Zeit seinen Platz behaupten, denn ein Diesel-Motor von 10 PS kostet in Deutschland *) 8000 Mk. ab Fabrik, ein solcher von 20 PS 11.500 Mk. ohne Reserve-Luftpumpe. Dem gegenüber stehen die Preise für Benzinmotoren incl. Benzingaserzeuger mit 3275 fl., beziehungsweise 4750 fl. ab Fabrik Wien.

Rechnet man — mangels inländischer Preisstellung — den 20 PS Diesel-Motor einschließlich Fracht und Zoll mit 7760 fl., den 10 PS Motor mit 5400 fl., so ergibt sich eine Preisdifferenz von 3010, beziehungsweise 2.125 fl. Wenn man nun Amortisation, Verzinsung und Instandhaltung bloß mit 10% der Anlagekosten, beziehungsweise der berechneten Differenz in Anschlag bringt, so müsste dieser Betrag durch Minderverbrauch an Brennstoff hereingebracht werden, sofern die effectiven Betriebskosten für diese Größen von Benzin- und Diesel-Motoren sich das Gleichgewicht halten sollen. Der Geldwerth der Differenzen im Brennstoffverbrauch für beide Motoren in der Größe von 20 PS berechnet sich daher folgendermaßen, wenn steuerfreies Benzin vorausgesetzt wird:

Diesel-Motor 0.25 kg pro Pferdekraft-Std. à 9 1/2 kr. = 2.375 kr.
 Benzin-Motor 0.33 „ „ „ „ 9 1/2 „ = 3.135 „
 Differenz . . . 0.76 kr.

Die Maschinen müssten also mit $\frac{30.100}{0.76} \approx 40.000$ Pferdekraft-Std. pro Jahr belastet sein, was einem Betriebs-Coefficienten von 0.66 entspricht. Weil nun eine so hohe Ausnützung nicht als Regel, sondern als Ausnahme zu betrachten ist und der hohe Preis des Diesel-Motors die vorstehende Rechnung für kleinere Modelle als 20 PS ungünstig beeinflussen muss, so kann angenommen werden, dass wirthschaftlich vortheilhafte Betriebsverhältnisse des Diesel-Motors gegen den Benzinmotor sich erst bei Größen über 30 PS ergeben dürften. Bei solchen Größen kommt jedoch schon wieder die Dampfmaschine in Betracht, besonders wo es sich um die Erzeugung von elektrischem Lichte handelt, da diesfalls die Consumsteuer fast ebensoviel ausmacht als der Geldwerth der aufzuwendenden Kohle. Daraus geht hervor, dass für die nächste Zeit kleinere Anlagen vortheilhaft mit Benzinmaschinen zu betreiben sein werden und — wie bisher — nur in Ausnahmefällen die Verwendung eines größeren Benzin- oder Diesel-Motors in Frage kommen wird. Eine sehr ausgebreitete Verwendung der Erdöle zum Motorenbetriebe stellt erst dann zu erwarten, wenn mit den billigsten Sorten derselben brauchbare Betriebsresultate erzielt werden.

*) Es ist zur Zeit nicht leicht möglich, Angaben über den Diesel-Motor zu erhalten, weil die Actien-Gesellschaft für Diesel-Motoren in Budapest erst kürzlich das Ausführungsrecht an folgende Fabriken abgegeben hat: Waffen- und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Budapest, Johann Weitzer, Maschinen-, Waggon-Fabrik und Eisengießerei-Actien-Gesellschaft, Arad, Danubius-Schönichen-Hartmann, Vereinigte Schiffbau- und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Grazer Wagen- und Waggonfabriks-Actien-Gesellschaft vorm. Johann Weitzer in Wien.

*) Zur Theorie der Wärmemotoren. Z. d. V. d. I. 1898.

Kleine technische Mittheilungen.

II. Internationaler Congress und Ausstellung für Acetylenwesen in Budapest. Die Ausstellung wurde am Nachmittage des 13. Mai l. J. in feierlicher Weise durch den königl. ungar. Handelsminister Alexander Hegedüs im Beisein höherer Ministerialbeamten und des Oberbürgermeisters von Budapest, sowie eines zahlreichen Publikums eröffnet. Obschon noch einige Aussteller ausständig waren, bot sie doch ein effectvolles Bild. Die Jury, welche sich in vier Gruppen theilte, hat sich am 15. Mai constituirt und zum Präsidenten Herrn Dr. Eugen v. Wagner (Budapest) und zum General-Referenten Herrn Chemiker Ignaz Pfeiffer (Budapest) gewählt. Der Besuch der Ausstellung übertraf alle Erwartungen. Am 20. Mai ereignete sich in der Ausstellung ein Unfall, indem die Angestellten eines Ausstellers in einem zu spät eingetroffenen und beim Transporte defect gewordenen, deshalb vom Comité von der Inbetriebsetzung ausgeschlossenen Apparate trotz dieses Verbotes während der Schließung der Ausstellung Acetylgas erzeugten und dabei mit einer brennenden Lampe manipulirten; begreiflicherweise entzündete sich das Gas unter Detonation. Für diesen bedauerlichen Vorfall kann also nur der Leichtsinns und die Unkenntnis der Arbeiter verantwortlich gemacht werden.

Der Congress begann seine Thätigkeit am 20. Mai. Der Präsident des Executiv-Comités, kgl. Rath Moriz Gelléri, begrüßte die Congresstheilnehmer, die Vertreter der Regierung und den Oberbürgermeister von Budapest und erklärte den Congress für eröffnet. In Vertretung des königl. ungar. Handelsministers richtete Sectionsrath Josef Sztevényi und namens der Stadt Budapest deren Oberbürgermeister Josef Márkus eine Ansprache an den Congress, worauf der Handelsminister zum Ehrenpräsidenten des Congresses gewählt wurde. Bei der hierauf folgenden Constituirung des Bureaus wurden zu Präsidenten gewählt: Professor Vivian B. Lewis (Greenwich), Ingenieur A. F. Kieffer (Paris), Hofrath Eugen Dieterich (Dresden) und königl. Rath Dr. Eugen v. Wagner (Budapest); zu Vice-Präsidenten: Patentrichter Elemér v. Pompéry (Budapest), Prof. Gustav Klemm, Ingenieur Victor Berdenich (Budapest) und Director Dr. Leo Steiner (Budapest); zu Schriftführern: Dr. Anton Ludwig (Berlin), G. J. Worth (London), Victor Daix (Paris), Dr. Karl Scheel (Berlin), F. Schweickhardt (Wien), Chemiker Ignaz Pfeiffer (Budapest) und Ingenieur Stefan Kelemen (Budapest).

Bei Uebergang zur Tagesordnung wurde zunächst eine Abhandlung von Prof. Berthelot zur Verlesung gebracht. Hierauf wurde beschlossen, als Ort für den III. Internationalen Acetylencongress Paris zu bestimmen. Sodann besprach Victor Berdenich die in der Ausstellung vorgeführten Apparate, worauf Gustav Gin (Paris) den angekündigten Vortrag „über den Sieg der Energie“ hielt, in welchem er die Kraftentwicklungs-Methoden der Vergangenheit erörterte, um sodann die Vortheile der Kraftaufspeicherung im Calciumcarbid zu beleuchten.

Am zweiten Verhandlungstage (21. Mai) kam zuerst eine Zuschrift des Ministers Hegedüs zur Verlesung, in welcher er seinen Dank für die Wahl zum Ehrenpräsidenten abstattete und den Congress seines lebhaften Interesses versicherte. Sodann wurde beschlossen, den III. Internationalen Acetylencongress im Anschlusse an den vom 23. bis zum 31. Juli 1900 stattfindenden Internationalen Chemikercongress abzuhalten; die genaue Feststellung des Tages wird einem eigens gewählten Pariser Comité unter dem Präsidium von Victor Daix anheimgestellt. Poor brachte den oben erwähnten Unfall in der Ausstellung zur Sprache, worauf der Congress beschloss, die Einzelheiten desselben durch eine Commission authentisch feststellen zu lassen. F. Liebetanz (Berlin) sprach sodann „über Kraftbedarf und Herstellungskosten für 1000 kg Carbid bei verschiedenen Betriebsverhältnissen“; er gelangte zum Schlusse, dass unter gewissen Verhältnissen Dampftrieb ebenso vortheilhaft sei, wie Wassertrieb. An diesen Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion, an der sich Otto Frick (Stockholm), Dr. Anton Ludwig und Ingenieur Carlson (Stockholm) theilnahmen; letzterer erwähnte, dass bei Abkühlung des elektrischen Ofens die Carbidbildung auch nach Unterbrechung des Stromes fort dauere, bis der Ofen auf 850° abkühlt, so dass der periodische Be-

trieb vortheilhafter sei als der continuirliche. Chemiker Robert Guilbert (Paris) hielt hierauf einen Vortrag über die in Frankreich bestehenden, etwa 20 Carbidfabriken, worauf Chemiker Albert Grittnier (Budapest) eine Abhandlung über die Wirkung des Acetylens auf Metalllegirungen verlas. Der Antrag Lundström (Stockholm) auf Feststellung von Normen für die Qualität des Carbides wurde auf den 23. Mai vertagt.

Der dritte Verhandlungstag (22. Mai) brachte die Vorträge von Dr. Anton Ludwig „über Verbesserungen an den Acetylen-Generatoren“ und von Victor Daix „über die in Acetylen-Entwicklern auftretende Temperatur und die Nachproduction“; zu dem letzteren berichtete Prof. Vivian B. Lewis über die von ihm durchgeführten Versuche in dieser Beziehung, welche ergaben, dass die Temperatur weit über 5000 gestiegen sein muss, dass die Ueberhitzung in den Entwicklern nicht geeignet ist, ernstere Consequenzen zu verursachen, höchstens einen Volumenverlust im Gase und eine Stockung oder ein Rissen des Brenners. Hierauf erörterte Chemiker Ignaz Pfeiffer seine in den Acetylenanlagen der königl. ungar. Staatsbahngesammelten Erfahrungen, wozu Béla Szász (Budapest), Victor Berdenich und Hofrath Dieterich Bemerkungen machten. Sodann kamen noch die Abhandlungen von Dr. Felix B. Ahrens (Breslau) über die Reinigung des Acetylens und von Bullier (Paris) über die Rolle der Temperatur der Brenner zur Verlesung.

Am vierten Verhandlungstage (23. Mai) sprach zunächst Chemiker Robert Guilbert über die Leuchtkraft der Mischungen des Acetylens mit anderen Gasen, namentlich mit Leuchtgas, Oelgas, Wasserstoff und Stickstoff, worauf Dr. Nicodem Caro (Berlin) einen Vortrag über die Verunreinigungen des Acetylens hielt, deren Natur und Beseitigung er an der Hand eigener ausgedehnter Versuche schilderte. Gustav Gin sprach dann über die Fabrication des Carbids und betonte insbesondere die ökonomische Bedeutung der Wasserkraft, während Dr. Anton Ludwig die Russfabrication mit besonderer Berücksichtigung von Versuchen zur Verwendung des Acetylens für diesen Zweck erörterte. Hierauf gelangte eine Mittheilung von Gaud (Antibes) „über Acetylen als Wärmequelle“ zur Verlesung. In Bezug auf den Antrag Lundström wurde eine Commission, bestehend aus Lundström, Gustav Gin, Paul Lacroix (Paris), Ignaz Pfeiffer und Liebetanz, beauftragt, auf dem III. Internationalen Acetylencongress zu Paris über die Feststellung der Qualitäts- und Untersuchungs-Normen für Carbid Bericht zu erstatten. Ingenieur Karl Neudeck (Wien) berichtete zum Schlusse über die Ergebnisse der commissionellen Untersuchung über den in der Ausstellung vorgekommenen Unfall.

Der fünfte Verhandlungstag (24. Mai) brachte einen Vortrag von Paul Lacroix, in welchem er nachwies, dass die Ueberhitzung auch bei Tropf- und Tauchapparaten vermieden werden kann; hiezu machten Victor Daix und Ignaz Pfeiffer Bemerkungen über ihre eigenen Untersuchungen in dieser Richtung. F. Liebetanz besprach dann die Verwendung des Carbides zu anderen als Beleuchtungszwecken, namentlich zur Herstellung von Alkohol, verschiedenen anderen chemischen Producten, amorphem Kohlenstoff, Kohlenfäden zu elektrischen Glühlampenfäden, Explosivstoffen etc., wozu Neudeck, Ign. Pfeiffer und Dr. Gerdes (Berlin) Bemerkungen machten. Endlich wurde noch der Vortrag von Pichon (Paris) „über Unfallverhütung bei Acetylenanlagen“ zur Verlesung gebracht. Damit war das Programm des Congresses erschöpft, worauf Dr. Eugen v. Wagner die Schlussrede hielt, in welcher er den staatlichen und communalen Organen für ihr Entgegenkommen, dem Executivcomité und den Veranstaltern der Ausstellung für ihre Thätigkeit den Dank zum Ausdruck brachte. Namens der fremden Theilnehmer dankte Regierungsrath Dr. Beer (Berlin) dem königl. Rathe Moriz Gelléri für seine unermüdete Thätigkeit bei den Vorarbeiten und für die Fürsorge, die er den Congresstheilnehmern zu Theil werden ließ. Ueber Antrag Giesel's (Berlin) wurde dem Präsidenten Dr. v. Wagner der Dank ausgesprochen, worauf noch Arthur Leffler (Stockholm) für die gebotenen geistigen und künstlerischen Genüße dankte. Aus Anlass des Congresses waren mehrere festliche Veranstaltungen getroffen worden, die einen glänzenden Verlauf nahmen.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident, als Leiter des Ministeriums des Innern, hat den Ingenieur, Herrn Heinrich Winternitz, zum Ingenieur für den Staatsdienst in Ober-Oesterreich ernannt.

Der Eisenbahnminister hat den Vorstand für Bahnerhaltung und Bau bei der Staatsbahndirection Wien, Ober-Inspector Karl Johann Wagner, zum Staatsbahndirector-Stellvertreter für den technischen Dienst bei der genannten Staatsbahndirection ernannt.

Der nied.-österr. Landtag hat den Landes-Ober-Ingenieur Herrn Engelbert Vogelsang zum Oberbaurath, dann die Herren Hugo Riedel, Wilhelm Süssmilch, Carl v. Boog, Adolf Obermayer und Ferdinand Jellinek zu Bauräthen ernannt.

Ober-Inspector Clemens Magniet †. Am 9. Juni verschied zu Smichow im 75. Lebensjahre Herr Clemens Magniet, Ober-Inspector und Chef der Hauptwerkstätten der k. k. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. Magniet gehörte unserem Vereine seit dem Jahre 1850 als Mitglied an und bekleidete seit einer langen Reihe von Jahren die Stelle eines Vereins-Mandaturs für Böhmen. Unser Verein ist ihm für seine langjährige, selbstlose und gewissenhafte Thätigkeit zu Dank verpflichtet und wird ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Preisauusschreiben.

Behufs Gewinnung von geeigneten Planskizzen für den Bau des neuen Börsepalais in Budapest schreibt der dortige Börsenrath einen Wettbewerb aus. Als Preise wurden festgestellt: Erster Preis 10.000 Kr., zwei zweite Preise zu je 5000 Kr., zwei dritte Preise zu je 3000 Kr. und zwei vierte Preise zu je 2000 Kr. Projecte sind bis 30. November l. J. im Secretariate des Börsenrathes in Budapest einzureichen, woselbst die Bedingungen, das Bauprogramm und der Situationsplan erhältlich sind.

Offene Stellen.

80. Im Staatsdienste von Salzburg kommt die Stelle eines Ober-Ingenieurs, beziehungsweise im Vorrückungsfalle die Stelle eines Ingenieurs und Bauadjuncten mit den systemmäßigen Bezügen der VIII., IX. und X. Rangklasse zur Besetzung. Die gehörig instruirten Gesuche sind bis 26. Juni beim k. k. Landespräsidium in Salzburg einzubringen.

81. Beim k. k. Hauptpunzirungsamte in Wien gelangt eine Praktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. zur Besetzung. Bewerber müssen bergakademische oder chemisch-technische Fachstudien mit gutem Erfolge absolvirt haben. Gesuche sind bis 5. Juli l. J. bei der Direction des Hauptpunzirungsamtes einzubringen.

82. Beim Staatsdienste in Krain kommen eine Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII., eventuell eine Ingenieurstelle mit jenen der IX., dann drei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangklasse, endlich zwei Bauadjunctenstellen mit den Adjuten von je 500 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis 18. Juni l. J. beim k. k. Landespräsidium in Krain einzubringen.

83. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Constructeurstelle bei der Lehrkanzel für Straßen- und Wasserbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 1500 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 30. Juni l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule zu richten. Näheres im Vereinssecretariate.

Verein Oesterreichischer Chemiker in Wien. In der am 13. Mai d. J. stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden folgende Herren in den Ausschuss gewählt: zum Präsidenten Herr k. k. Ministerialrath Prof. Dr. E. Meissl; zu Vicepräsidenten die Herren: dipl. Chem. J. Klaudy, k. k. Hofrath Prof. Dr. E. Ludwig, k. k. Regierungsrath Prof. Dr. H. v. Perger; in den Ausschuss die Herren: Prof. Dr. A. Arche, Ing. Chem. K. Hazura, Dr. H. Heger, Dr. H. Kuzel, Dr. B. Lach, Prof. Dr. F. Linke, Dr. M. Mannsfeld, Paul Seybel, Dr. A. Spitzer, Dr. E. Stiassny.

Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich. In der XXXIV. ordentlichen Generalversammlung, abgehalten am 17. April 1899, wurden folgende Herren als Kammerräthe gewählt: Wenzel Biziste, beh. aut. Civil-Ingenieur, Emanuel Rindl, beh. aut. Bau-Ingenieur, Alfred Morgens tern, beh. aut. Civil-Architekt, Josef Seitz, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Zulassung von Kunstgusssteinen für Abtheilungswände. Der Wiener Magistrat hat mit Beschluss vom 27. April l. J. die Verwendung der von G. A. Kiefer in Wien erzeugten Kunstgussbausteine, das sind angelochte Gypsschlackensteine, zur Herstellung von Scheidewänden, die zur Abtheilung von Bestandtheilen einer Wohnung dienen, unter gewissen Bedingungen als zulässig erklärt.

Weltausstellung Paris 1900. Bereits seit Jahr und Tag erscheint in Paris eine ganze Anzahl Zeitschriften, die sich ausschließlich oder doch weitaus überwiegend mit der Weltausstellung des Jahres 1900 befassen. Die wichtigsten derselben sind: „Le Moniteur des Expositions de 1900“, „Moniteur Général de l'Exposition 1900“, „Revue illustrée de l'Exposition“, „L'Exposition de Paris 1900“, „1900 Organe des Expositions“. Von besonderem Belange für die österreichischen und deutschen Ausstellerkreise dürfte aber die in deutscher Sprache erscheinende, sich selbst als das Organ der deutschen und österreichischen Aussteller bezeichnende Publication: „Illustrirte Weltausstellung 1900“. Redaction Jaques Molitor, 7, rue Bourdaloue sein, welche bis Ende des Jahres 1900 monatlich zweimal erscheint und für fremdländische Ausstellungs-Abtheilungen betreffende Notizen selbst von größerem Umfange ihre Spalten bereitwilligst öffnet.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Baues einer 2282 m langen Bezirksstraße II. Classe, abweigend von der Bezirksstraße in Grätz nach Markersdorf bis zur Treublitzer Gemeindegrenze im veranschlagten Kostenbetrage von 10.879 fl. 63 kr. Offerte sind bis 20. Juni l. J. beim Obmann Franz Schuster in Meedl bei Mähr.-Neustadt einzubringen.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel und Traversen, der Herstellung der Monierwände etc. für das städtische Volksbad am Erlachplatz im X. Bezirke wird am 21. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offert-Verhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, Traversenlieferung und Herstellung der Dampfheizung etc. in den Anbauten des Ofenhauses, bezw. im Condensatoren-, Scrubber-, Exhaustoren-, Kessel- und Maschinenreiniger-, Gasmesser- und Druckreglerhaus und im Werkstättengebäude des städtischen Gaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 22.951 fl. 09 kr. Offerte sind bis 23. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrat Wien einzubringen. Offertbehelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Die Direction des Sparcasse- und Credit-Institutes in Nasznod vergibt im Offertwege den Bau eines Sparcassengebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 10.931 fl. Anbote sind bis 25. Juni, 2 Uhr Nachmittags, einzubringen. Vadium 5%.

5. Die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft vergibt im Offertwege für ein in der Station Matzleinsdorf zu erbauendes Frachtmagazin die Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, ferner die Tischler-, Schlosserarbeiten, sowie die Arbeiten der Canalisirung im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 63.000 fl. Anbote sind bis 26. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der Bahn-Direction der genannten Gesellschaft einzubringen. Pläne und sonstige Projectbehelfe können bei der Bahn-Inspection eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Anlässlich der Erbauung des Schlaachthauses in Troppau kommen verschiedene Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung. Offerte sind bis 28. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen, woselbst die Unterlagen, ferner eine Anzahl der bezüglichen Pläne gegen Erlag von 5 Kr. erhältlich sind.

7. Anlässlich des Neubaus des k. k. Gerichtsgebäudes und Gefangenhauses in Laibach gelangen die gesammten Erd-, Maurer-, sowie einschlägigen Canalanlagen im Offertwege zur Vergebung. Die Pläne für die vorgenannten Bauobjecte, welche letztere ein verbautes Cubikmaß von circa 100.000 m³ besitzen, können bei der k. k. Bauleitung in Laibach eingesehen werden. Offerte sind bis 30. Juni, 12 Uhr Mittags, bei dem k. k. Landesgerichts-Präsidium in Laibach einzubringen. Näheres im Inseratentheil.

Bücherschau.

3512. **Die Garten-Architektur.** Von A. Lambert und E. Stahl. „Handbuch der Architektur“. Vierter Theil. 10. Halbband. Lambert und Stahl, die bekannten flotten Architekturzeichner, haben diesen Halbband der Handbücher der Architektur zu einem der lesenswerthesten Bücher für Künstler und Gärtner gemacht und einen wichtigen Theil der Architektur, nämlich die das freistehende Gebäude einleitende Garten-Anlage in einer historischen Zusammenstellung gebracht, wofür ihnen Architekt, Gärtner und Bauherr Dank wissen werden. In knapper Zusammenfassung und mit ausführlicher Angabe der einschlägigen Literatur haben die Verfasser die Geschichte der Gartenkunst von der Antike angefangen, mit deren Gartenanlagen und entzückenden Garten-Architekturen, bis in unsere Zeit, verfolgt.

Ein wenig gekanntes und vielfach verkanntes Kunstgebiet wird von den Verfassern in Wort und Bild anschaulich gemacht und die in verschiedenen Architektur-Werken zerstreuten Abhandlungen über Gärten und Garten-Architektur werden hier endlich einmal im Zusammenhang geschildert. Das Capitel über die Garten-Architektur der Renaissance in Italien, Frankreich, Deutschland und England bis in's Ende des XVIII. Jahrhunderts ist überaus lesenswerth und lehrreich und lässt unsere modernen Garten-Anlagen geradezu armselig erscheinen. Sehr gut ist der Uebergang der französischen Garten-Baukunst in den englischen Styl geschildert, und eine Anzahl guter Beispiele neuerer Garten-Anlagen und Garten-Architekturen geboten.

Sehr zu bedauern ist es, dass unsere prächtigen Garten-Anlagen aus der Barockzeit, Schönbrunn, Hetzendorf, Belvedere, Schwarzenberggarten, die Gärten von Schlosshof ignorirt sind, und von letzteren nur eine Tafel mit Vasen und vom Belvedere mit Sphinxen gebracht werden, die auch nicht im Geringsten ahnen lassen, was das 18. Jahrhundert allein in Wien auf diesem Gebiete geleistet hat, von den übrigen Theilen der Monarchie zu schweigen. Es liesse sich vielleicht ein zweiter Halbband mit der Gartenkunst Oesterreichs füllen. Jedenfalls hätten aber die Reproduktionen von Garten- und Schloss Bildern (Canaleros nicht fehlen sollen, die eine Zierde unserer Galerie sind.

A. H.

Eingelangte Bücher.

973. **Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde.** Von Dr. E. F. Dürse. 4^o, 2. Theil. Halle a./S. 1899. Knapp. Mk. 16.—

6944. **Sammlung der im Jahre 1898 auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens** hinausgegebenen Normalien und Constitutivurkunden, sowie der ertheilten und verlängerten Vorconcessionen. Bearbeitet im k. k. Eisenbahn-Ministerium. Wien 1899. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

7582. **Das Backofen-Bauwesen** im Ursprung und in der Zukunft. Von F. Fleischer. 8^o, 150 S., m. 141 Abb. Halle a./S. 1899. Hofstetter. Mk. 3.50.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 21. Juni findet eine Excursion in die Eisfabrik der Wiener Approvisionirungs-Gewerbe, II. Pasettigasse, statt unter Führung des Herrn Ober-Ingenieur Gust. Witz, Vertreter der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vorm. Ruston & Co.).

Zusammenkunft 6 Uhr vor der Stirnfront des Nordwestbahnhofes. Vereins-Collegen willkommen!

Z. 941 ex 1899.

Cirulare XV der Vereinsleitung 1899.

Nachdem das Schiedsgericht in der diesjährigen Hauptversammlung unseres Vereines vom 8. April l. J. gewählt worden ist und die nachstehend benannten Herren die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1899 als constituirt erklärt.

Namenliste der Mitglieder:

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Baudirector der K. F.-Nordbahn.
 Bach Karl Theodor, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft.
 Beranek Hermann, Ober-Ingenieur des Stadtbaunamtes.
 Breuer Rudolf, Stadtbaumeister.
 Demski Georg, Architekt und Stadtbaumeister.
 Gstöttner Adolf, k. k. Ober-Bergrath im Ackerbau-Ministerium.
 Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbaunamtes i. P.
 Hauffe Leopold, Ritter v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
 Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beid. Schätzmeister und Sachverständiger für das Maschinenbaufach und für Elektrotechnik etc. etc.
 Hermann Julius, k. k. Baurath, Architekt und Dombaumeister bei St. Stephan.
 Hintzger Moriz, beh. aut. und beid. Civil-Architekt.
 Hohenegger Wenzel, k. k. Ober-Baurath, Baudirector der österr. Nordwestbahn.
 Kapoun Franz, dipl. Ingenieur, Baurath des Stadtbaunamtes.
 Klunzinger Paul, Ingenieur.
 Koch Julius, k. k. Baurath, k. k. Professor.

Landauer Robert, k. k. Regierungsrath, Central-Inspector, Vorstand des Zugförderungs- und Werkstädtendienstes der österr. Nordwestbahn.

Merz Oscar, Architekt, Director der I. österr. Bau- und Verkehrsgesellschaft.

Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspector des Stadtbaunamtes.

Pfeuffer Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft.

Podhagsky Johann, Edler v. Kaschauberg, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Renter Theodor, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Architekt, handelsgerichtlicher Schätzmeister und Sachverständiger für das Hochbaufach.

Sailler Albert, Ober-Ingenieur a. D.

Schlenk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am Technol. Gewerbe-Museum.

Schwackhöfer Franz, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.

Stöckl Carl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.

Tauszig Sigmund, k. k. Ober-Baurath, Hafenaubau-Director der Donau-Regulirungs Commission.

Wielermans Alexander, Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.

Winkler Rudolf, Baurath des Stadtbaunamtes.

Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actienges. vorm. H. D. Schmid.

Zwianer Peter, Director der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungsgesellschaft.

Wien, den 2. Juni 1899.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vereins-Vorsteher:	Das Verwaltungsraths-Mitglied:
Anton Rücker m. p.	Dipl. Ing. Ernst Landa m. p.
k. k. Ober-Bergrath.	k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern.

Die Herren: Dr. Johann Oser, o. ö. Professor, und Johann Edler v. Radinger, k. k. Hofrath und o. ö. Professor, haben erklärt, die Wahl nicht annehmen zu können. Die Ersatzwahl wird in der kommenden Session vorgenommen werden.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XI bei.

INHALT: Volkswirtschaftliche Studien über die Gewinnung der Eisenerze und die Erzeugung von Roheisen auf der Erde. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 15. April 1899 von Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Metallurgie an der k. k. Bergakademie in Leoben. (Schluss.) — Ueber Motorenbetrieb mit Erdölen. Vortrag des Herrn Ingenieurs Ludwig Loos, Vorstand des Institutes für Gewerbeförderung in Reichenberg, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 28. März 1899. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Ll. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 23. Juni 1899.

Nr. 25.

Alle Rechte vorbehalten.

Ueber die Fundirungsverhältnisse in Wien.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Ferd. Dehm, gehalten in der Vollversammlung am 19. November 1898.

Es dürfte 20 Jahre her sein, als unser ehemaliger College und Freund Baurath Hoppe an mich die Frage richtete, ob es möglich sei, durch ein Circulare, welches er als damaliger Vorsteher der Baumeister-Genossenschaft an die einzelnen Mitglieder derselben richten wollte, Mittheilungen zu erhalten, was für Erfahrungen sie bei Herstellung ihrer Bauten in Bezug auf Grund- und Bodenverhältnisse gemacht haben, um auf diese Weise ein Werk zu schaffen, welches für jüngere Collegen ein wichtiges Nachschlagebuch werden könnte und manchen davon nicht nur über die Verhältnisse der Fundirungen in Wien Aufklärungen, sondern auch bei Verfassung von Projecten, besonders aber von Kostenanschlägen schätzenswerthe Hilfe bieten könnte. Mit einem wahren Feuereifer griff ich diese Anregung auf, und rasch gingen wir daran, solche Schreiben an die Collegen zu richten, in welchen wir dieselben ersuchten, in diesem Sinne ihre Erfahrungen der Genossenschaft mitzutheilen; gerne würden wir uns der Mühe unterziehen, dieselben zu sammeln und in jene Form zu bringen, welche es ermöglichen sollte, den gewiss lobenswerthen Plan zur Ausführung zu bringen. Doch wie so vieles schön Erdachte nur Project bleibt und niemals zur Ausführung gelangt, so war es auch hier. Der Aufforderung wurde gar nicht oder nur sehr unvollständig entsprochen, und so blieb das Werk unausgeführt. Es war dies umso mehr zu beklagen, als gerade in den vorhergehenden beiden Decennien in Wien so viel gebaut wurde, und wenn auch die eigentliche Umgestaltung von Wien durch die erste Stadterweiterung schon zum Theile vorüber, die Hauptarbeiten bei den großen Monumentalbauten vollendet waren, so gab es doch zu jener Zeit noch überall Personen, welche bei diesen Bauten in hervorragender Weise mitgewirkt, Baurechnungen angefertigt oder revidirt hatten und gerne bereit gewesen wären, über Anfragen, wenn auch nachträglich, jene Daten bekannt zu geben, welche nothwendig gewesen wären, um das angestrebte Ziel voll und ganz zu erreichen. Auch ich muss mich schuldig bekennen, die ganze Angelegenheit nicht mit jenem Eifer weiter behandelt zu haben, und da von keiner Seite etwas in dieser Sache gethan oder in Anregung gebracht wurde, schloß sie mit der Zeit ganz ein; mir wenigstens ist nicht bekannt worden, dass seit vielen Jahren auch nur eine Mittheilung darüber gemacht worden wäre. Vor mehreren Jahren aber, als ich mich vom öffentlichen Leben zurückzog, kam ich auf jenes Project zurück und habe versucht, die Erfahrungen, die ich bei unseren Bauten gemacht, und worüber wir seit jener Zeit, von der ich gesprochen, Aufzeichnungen und Notizen gemacht haben, zu sammeln. Diese Erfahrungen Ihnen mitzutheilen, soll der Zweck meines Vortrages sein. Bevor ich zur Sache selbst übergehe, erlaube ich mir zu bemerken, dass ich dort, wo meine persönliche Erfahrung mich im Stiche ließ, mir Aufklärungen von Collegen und Bekannten geben ließ und bei Darstellungen aus früheren Zeiten Mittheilungen aus den verschiedenen Werken des Prof. Eduard Suess benützte.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Erforschung des Bodens einer so großen Stadt wie Wien entgegenstellen, sind für uns Bauleute bedeutend geringer als für Andere, da wir eigentlich leicht in das Erdinnere eindringen. Es dürfte selten eine Stadt in der Welt geben, welche eine so eigenthümliche Lage hat wie Wien. Die mächtigen Gebirge, die Alpen und Karpathen, durchziehen Europa und scheiden diesen Welttheil in eine nordwestliche und eine südöstliche Hälfte. Dort, wo diese eigentlich eine Wand

bildenden Gebirgszüge sich trennen, fließt ein großer Strom, die Donau, von Westen nach Osten, und hier liegt unsere Vaterstadt Wien. Die möglichst genaue Kenntnis der Bildungsweise, der Beschaffenheit und der Verbreitung der Materialien, welche den Boden unserer Stadt ausmachen, ist daher die Grundlage für ein Studium desselben, und darum ist es auch nothwendig, sich einige Zeit bei diesem Gegenstande aufzuhalten.

Es würde zu weit führen, wollte man auf jene Zeit zurückgreifen, in welcher noch über die Niederungen bei Wien das große Meer sich ausbreitete, es würde auch zu weit führen, die spätere Zeit, in welcher sich daselbst ein großer Binnensee bespätete, näher zu beschreiben; es genügt vollkommen, wenn ich sage, dass Wien seiner ganzen Ausdehnung nach auf ausfüllenden Massen liegt, welche als Ueberreste, als Schlamm von dem vorerwähnten Binnensee zurückgeblieben sind.

Der Nullpunkt des Pegels liegt 156.71 m über dem adriatischen Meer. Die höchst gelegenen Punkte des alten Wien vor der Vereinigung mit den ehemaligen Vororten erheben sich insbesondere gegen den Westbahnhof zu einer Höhe von 205 m, so dass der Höhenunterschied von der tiefsten Stelle der Stadt bis zu den höchsten Punkten derselben circa 48 m beträgt. Ich habe vorsätzlich gesagt, des alten Wien, weil für die Bodenverhältnisse in dem Sinne, wie ich sie besprechen will, in den einbezogenen Vororten von mir noch keine solchen Aufzeichnungen gemacht werden konnten, um dieselben zu erörtern, und auch die Mittheilungen, welche ich darüber von Collegen erhielt, sehr spärlich genannt werden müssen. Die früher erwähnte Ansteigung des Terrains, und zwar vom niedersten bis zum höchsten Punkt, ist keine gleichförmige, sondern man unterscheidet zwei übereinanderliegende Flächen, welche durch einen fast ununterbrochenen Steilrand von einander getrennt sind. Die untere Fläche, die unter den Namen Spittelau, Halterau, Liechtenthal, Rossau, Althian, Thury bekannten Theile des IX. und XIX. Bezirkes, ferner die dem Donaucanal zunächst liegenden Theile der inneren Stadt, worauf sich heute ein Theil des Schottenrings, der ganze Franz Josefs-Quai, die Gonzaga- und Neuthorgasse etc., der Salzgries, der Morzinplatz befinden, der ganze II. Bezirk mit der Brigittenau und Prater, sowie der Theil, auf welchem sich die neue Donaustadt befindet, und endlich der tiefer gelegene Theil des III. Bezirkes, bekannt unter den Namen Weißgärber und Erdberg, erhebt sich nur wenig, etwa 4—8 m über den Nullpunkt des Pegels, besteht zum größten Theile aus Anschwemmungen der Donau und soll im Verlaufe des Vortrages das „Alluvialgebiet“, die obere Fläche „Diluvialgebiet“ genannt werden. Der früher erwähnte Steilrand, welcher die soeben geschilderten Partien von Wien von der nächst höher gelegenen Stufe trennt, lässt sich genau in der Fortsetzung des Nussberges und von da in fast gleichmäßiger Höhe bis zum Erdbergmaies verfolgen. Derselbe tritt besonders stark bei den Ziegelöfen in Heiligenstadt, in Fortsetzung derselben von der Döblingerstraße gegen die Nussdorferstraße zu, ferner zwischen der Liechtensteinstraße und dem oberen Theil der Nussdorferstraße, in der Waisenhausgasse beim Strudelhof zur Liechtensteinstraße, beim Clam-Gallas-Palais, in der Währingerstraße zur Wasagasse hervor, während er sich gegen den Schottenring zu vollkommen verflacht, um in der inneren Stadt am Salzgries zur Hohen Brücke, ferner bei der Marienstiege, Fischerstiege, Vorlaufstraße, Marc Aurelstraße, Ruprechtstiege sich deutlicher zu zeigen, um bei der Rothenthurm-

straße, Laurenziberg sich sanfter zu gestalten und sich auf der Ringstraße bei der Franz Josefs-Kaserne ganz zu verlieren. Zwischen der Landstraßer Hauptstraße und der Marxergasse zeigt sich dieser Steilrand wieder ganz deutlich und lässt sich bis zur Erdbergerlande verfolgen. Dort theilt sich derselbe, um zwei Stufen, durch zwei Steilränder getheilt, zu bilden, welche am Erdbergermais zur Donau abfallen. Auf diesem Steilrand befinden sich im IX. Bezirk die abschüssigen Straßen: Viriotgasse, Rufgasse, die beiden Stiegen in die Liechtensteinstraße, sowie in der Rossau die Stiege in der Thurngasse. Dieser Steilrand ist einer der auffallendsten Züge in der Bodenbeschaffenheit von Wien, obwohl die in den letzten Jahrzehnten vorgenommenen Niveau-regulirungen denselben sanfter gestaltet haben; verschwunden ist er darum nicht, nur durch die seit jener Zeit hergestellten Bauten wurde derselbe dem Auge mehr entzogen.

Ebenso wie das tiefer gelegene Alluvialgebiet ist auch das höher gelegene Diluvialgebiet nicht vollkommen eben, doch ist die Ansteigung der oberen Stufe bedeutender als jene des erstgenannten Gebietes. Diese Abstufung zeigt sich am deutlichsten in der Richtung von der Lastenstraße, in der Florianigasse, in der Josefstädterstraße; besonders stark tritt dieselbe bei der Favoritenstraße, Matzleinsdorferstraße, Heugasse und am Rennweg hervor, während die Ansteigung auf der Landstraßer Hauptstraße wieder weniger zu bemerken ist. Auch gegen die neuen Gebiete von Wien ist eine sanfte Ansteigung von den alten Linienamtsgebäuden ersichtlich, jedoch führt dieselbe schon in die dritte Stufe des Terrains.

Mir sind die neuen Höhengoten in diesem Gebiete nicht bekannt, nur jene bei den einzelnen bestanden Linienamtsgebäuden; aus ihnen ist ein Vergleich dieser Erhöhungen deutlich zu ersehen. Der Stefansplatz liegt durchschnittlich 15 m über dem Nullpunkt des Donaucanals. Alle folgenden Coten beziehen sich auf den Pegel des Donaucanals und befindet sich Erdberg 3'66 m über demselben. Von hier aus geht eine bedeutende Steigung bis zur St. Marxer-Linie auf 20'23 „ noch höher beim Belvedere auf 39'21 „ und bei der Favoritenlinie auf 40'88 „ Bei der Hundsthurmerlinie fällt das Terrain auf 22'23 „ um wieder bei der Gumpendorferlinie auf 30'92 „ anzusteigen; von da rapid anzuwachsen bis zu 44'81 „ noch weiter bei der Westbahnlinie die höchste Ziffer, d. i. zu erreichen, um von da langsam bei der Lerchenfelderlinie auf 46'15 „ bei der Hernalserlinie auf 35'14 „ „ „ Währingerlinie auf 25'92 „ und bei der Nussdorferlinie auf 18'55 „ herabzusinken. Es zeigt sich daher, dass der ansteigende Kranz der ehemaligen Grenzen des alten Wien sich wellenförmig, aber immerhin in einer bedeutenden Höhe über das früher genannte Alluvialgebiet ausbreitet.

Die beiden erwähnten Stufen sind von ziemlich tief eingeschnittenen Wasseradern durchzogen, und haben diese das in unmittelbarer Nähe derselben liegende Erdreich durch Inundirungen und Veränderungen im Flussbett oftmals sehr verändert. Es ist daher die Kenntnis von dem jetzigen und dem früheren Bestand dieser Wasser nothwendig, um die verschiedenen Verhältnisse der Bodenbeschaffenheit von Wien begreifen zu können. In erster Linie sind hier die Donau mit dem Donaucanal und ihre früher bestanden Abzweigungen, weiters der Wienfluss und dann die übrigen, im Gebiete von Wien fast durchwegs schon eingewölbten Wildbäche, und zwar der Währinger-, der Alser- und der Ottakringerbach zu nennen.

Die Donau sammt ihren Nebenarmen liegt in ihrem ganzen Laufe im Alluvialgebiet, während der Wienfluss und die früher genannten Bäche durchwegs der zweithöheren Stufe angehören. Die Donau, welche im Gebiete von Wien regulirt ist, hat in früheren Zeiten einen ganz anderen Lauf gehabt als heute, und werde ich mir nunmehr erlauben, denselben den Herren in's Gedächtnis zurückzurufen. Es ist noch auf allen alten Plänen

aus dem 18. Jahrhundert ersichtlich, dass ein Donauarm, längs des Steilrandes von Nussdorf, Heiligenstadt hereinfließend, sich erst längs der heutigen Spittelau bei der heutigen Franz Josefs-Bahn mit dem sogenannten neuen Arm, dem heutigen Donaucanal, der unter Rudolf II. ausgegraben wurde, vereinigte. In einer noch früheren Zeit floss dieser alte Arm direct am Steilrand gegen die Nussdorferstraße, in der heutigen Liechtensteinstraße, Porzellan- und Berggasse, wo er sich erst wieder mit dem Hauptarme bei der seinerzeitigen Lampelmauth vereinigte. Auf einer von Schiner herausgegebenen Ansichtskarte der Rossau sieht man einen mehrfach überdeckten Wassergraben in der heutigen Porzellan- und Berggasse, nach welcher der Theil, in welchem heute der Tandelmarkt und die Rudolfskaserne sich befinden, von der alten Rossau durch einen Donauarm getrennt war. Diese letztere Ableitung dürfte auch später hergestellt worden und ein Donauarm noch früher über den Salzgies geflossen sein, da beim Baue der Salzgies-Kaserne im Jahre 1746 ein hölzerner, mit Eisen beschlagener Eisbrecher gefunden wurde und im Passauerhof eiserne Ringe zum Befestigen der Salzschiffe angebracht gewesen sein sollen. Auch der untere Theil der Donau in Wien hatte früher einen ganz anderen Lauf, und findet man auf einem Plane von 1706, dass in der Nähe der Sofienbrücke, am linken Ufer des Donaucanals, sich ein größerer Arm abzweigte, welcher sich fast bis zum Heustadlwasser hinzog, mehrere Inseln bildete und erst in Erdberg in's alte Bett zurückkehrte. In dieser Gegend scheinen überhaupt bei jedem Hochwasser sich neue Flussläufe gebildet zu haben, und heute deuten noch sumpfige Gräben im Prater zwischen Sofien- und Schlachthausbrücke darauf hin. Ich will nicht versuchen, den Lauf der einzelnen Abzweigungen des unter dem Namen des Kaiserwassers bekannten Donauarmes zu ermitteln. Vielen der Herren ist ja gewiss noch der Theil zwischen dem Augarten und dem Taborhaufen, das Marienbad neben demselben und die ehemalige Militärschwimmschule in dem sogenannten Fahnenstangenwasser erinnerlich. Ich will auch nicht die kleineren Abzweigungen der Donau in Zwischenbrücken und in der Brigittenau schildern, sondern nur einen wichtigeren, selbständigen Wasserlauf berühren, und zwar den ehemaligen Fugbach in der Leopoldstadt. Derselbe stand in Verbindung mit dem gedämmten Arm bei der Taborlinie und dehnte sich von da in einer ziemlichen Breite längs der Nordbahn, dem Praterstern, in die Franzensbrückenstraße aus, woselbst er beim Schüttel in den Donaucanal einmündete, so dass eigentlich durch denselben eine Verbindung des Kaiserwassers mit dem Wiener Donaucanal hergestellt und der Prater als selbstständige Insel von der Leopoldstadt getrennt war. Mit Rücksicht auf die großen Verheerungen, welche der Fugbach bei Ueberschwemmungen anrichtete, wurde er im Jahre 1775 unterhalb des neuen Tabors vollständig verdrängt. Es bleibt noch zu erwähnen, dass am linken Ufer des Donaucanals in der Gegend der Schiffamtsgasse eine Abzweigung desselben bis in's 17. Jahrhundert bestanden und bis zur Krümmungsbauung gereicht haben soll, um beim scharfen Eck, an der heutigen Stefaniestraße, sich wieder mit dem Donaucanal zu verbinden. Es würde zu weit führen, die segensreiche Wirkung der Donauregulirung hier zu beschreiben, welche eine staunenswerthe Umgestaltung des Theiles der Leopoldstadt, auf welchem heute die imposanten Gebäude der neuen Donaustadt stehen, zur Folge hatte; durch das Verschütten dieses alten Donauarmes, die Höherlegung der einzelnen Gebietstheile und neugewonnenen Baublöcke mit dem Baggermateriale des Donaustromes selbst wurde ein ganz eigenthümlicher Baugrund geschaffen, in welchem Fundirungen in ganz anderer als sonst üblicher Weise hergestellt werden mussten.

Der Wienfluss, welcher soeben einer Umgestaltung und Regulirung unterzogen wird, wie eine solche außer der Donauregulirung in Wien noch nicht vorgenommen wurde, und welche ein neues Lorbeerblatt in den Kranz einfügt, den sich die Techniker in diesem Jahrhundert errungen haben, hat in früheren Jahren in seinem oberen Laufe im Stadtgebiete wenig Veränderungen erfahren. Umso wichtiger ist die Umgestaltung desselben

in seinem unteren Laufe; denn aus einer Urkunde aus dem Jahre 1211 ist zu ersehen, dass derselbe in der Nähe der Karlskirche viel näher der Landstraße zu geflossen ist, seinen Lauf über den Schwarzenbergplatz und bei der Reiserstraße bis zur Ungargasse genommen und tiefer als heute in die Donau eingemündet hat. Um aber das seinerzeit sehr bedeutende Wasserquantum auch in der Nähe der inneren Stadt mehr nutzbar machen zu können, wurde eine künstliche Ableitung an der früher erwähnten Stelle, an welcher sich die damalige Mondscheinbrücke befand, hergestellt, an welchem Ableitungscanal sich sogar kleinere Mühlen befanden, so z. B. das seinerzeit zur Münze gehörige Werk im alten Stadtgraben. Spuren dieser Ableitung wurden bei den Neubauten vom ehemaligen Kärntnerthor bis zur Wollzeile in einer ziemlich bedeutenden Tiefe gefunden.

Der Ottakringerbach nimmt heute wie früher seine Richtung durch die Lerchenfelderstraße, nur hat derselbe früher vor dem Burgglacis eine nordwestliche Richtung genommen, während er heute durch den Cholera canal in die Donau abfließt. Derselbe hatte, wie aus den Plänen von Camesina und aus noch früheren Plänen zu ersehen ist, seinen Lauf in fast gerader Richtung durch die Lerchenfelderstraße, quer über das seinerzeitige Glacis, zwischen Burg- und Löwelbastei auf den Minoritenplatz, durch die Strauchgasse in den Tiefen Graben und mündete außerhalb desselben in die Donau. Auf späteren Plänen zweigt derselbe vor der Burgbastei nordwestlich ab, um in der Nähe des ehemaligen Schottenthores in den Stadtgraben sich zu ergießen, von wo er in demselben weiterfloss, um von da in die Donau auszumünden. Erst in späterer Zeit und noch in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts floss er in einem offenen Graben längs der Lastenstraße dem Wienflusse zu; noch in den letzten Zwanziger-Jahren stand in der Nähe des Theaters an der Wien die sogenannte Bleistiftmühle, welche vom Ottakringerbache getrieben wurde.

Der auch in den entfernteren Theilen vom alten Wien, in Neuwaldegg, Dornbach und Hernals nunmehr eingewölbte Alsbach hat sein Bett nicht viel verändert, folgt der alten Richtung durch die Lazareth- und Spitalgasse und vereinigt sich wie früher mit dem Währingerbach in der Nussdorferstraße, um von da durch die Alserbachstraße in die Donau einzumünden. Im 14. Jahrhundert mündete derselbe in den Wallgraben vor dem Schottenthor. In noch früheren Jahren mündete er in den früher beschriebenen Donauarm, welcher sich durch die Liechtensteinstraße hinzog, und zwar gleich unterhalb der Vereinigung mit dem Währingerbach, an der Kreuzung der Liechtenstein- mit der Alserbachstraße.

Auch der Währingerbach ist nunmehr in seiner Gänze im Wiener Gebiet eingewölbt, hat in seinem Laufe wenig Veränderungen erfahren und mündet, wie früher, in den Alsbach, an der Kreuzung der Alserbach- und der Nußdorferstraße.

Die frühere Anlage eines jeden einzelnen dieser Gewässer zeigte ein bedeutend weiteres und tieferes Bett, so dass anzunehmen ist, dass dieselben ein bedeutend größeres Wasserquantum aufzunehmen hatten, als dies heute der Fall ist. Diese Veränderung dürfte wohl durch die herbeigeführte Verbauung, in noch viel höherem Grade aber durch die Pflasterung und Canalisirung des weiten Gebietes der Stadt ihre Begründung finden.

Diese gedrängte Darstellung des früheren Laufes der einzelnen Gewässer zeigt, dass das Terrain von Wien oft sehr verschieden ist; darauf ist es zurückzuführen, dass bei Fundierungen in ein und derselben Gegend plötzlich große Differenzen in den Fundamenten sich zeigen.

Ich habe mir schon früher erlaubt, zu bemerken, dass die unmittelbare Unterlage unserer Stadt aus beckenausfüllenden Massen besteht. Es zerfallen dieselben in drei übereinanderliegende Schichten, und zwar: 1. in die Tertiär-Bildungen, 2. in die Diluvial-Bildungen und 3. in die Alluvial-Bildungen oder die Anschwemmungen der Jetztzeit.

Die tertiären Bildungen zerfallen wieder in mehrere Gruppen, wovon uns aber, nachdem die Stadt Wien ganz auf dem Gebiete der jüngsten Gruppe liegt, nur diese zu einer näheren Betrachtung anregt. Diese Gruppe zerfällt wieder in zwei Schichten, u. zw.

in den blauen Tegel und in Lagen von Sand und Geschieben, welche wir Belvedere-Sand und Belvedere-Schotter nennen. Die erste dieser Schichten, der Tegel, liegt stets unter dem Sand und Schotter, erreicht eine weit größere Mächtigkeit und bildet bis in eine beträchtliche Tiefe hinab den Untergrund unserer Stadt. Innerhalb der alten Linien der Stadt war er in den bestandenen Ziegelwerken am Hugelbrunn bis in letzter Zeit in großer Mächtigkeit fast entblößt noch zu sehen, und außerhalb derselben sind die größten Ziegeleien von Wien, in Inzersdorf und Laa, Brunn am Gebirge etc. in demselben angelegt. Die Materialien, welche über dem Tegel sich befinden, der Belvedere-Sand und Belvedere-Schotter, bilden einen Complex von Geschieben von Sand und zuweilen von zähem, rothgelbem Thon, welcher oft in geringen Entfernungen eine große Verschiedenheit in der Dicke und der Aufeinanderfolge zeigt. Ihre Gesamtmächtigkeit ist um Vieles geringer als die des Tegels, und sie zeichnen sich stets durch ihr gleichmäßig gelbes oder rothgelbes Aussehen und durch das häufige Vorkommen von Gneiß, Granit, Quarz aus. In Wien treten diese Bildungen in zwei großen, gesonderten Partien auf und bilden die höchsten Punkte der Stadt. Die eine zieht sich vom Aspang-Bahnhofs zum Matzleinsdorfer Friedhof hin, die zweite Partie erstreckt sich von der Westbahn bis in die Mariahilferstraße hinein. In der ersten Partie ist die Zusammensetzung der Belvedere-Schichten ziemlich constant. Zu oberst liegt, unmittelbar unter der Erde oder dem Schutt, feiner gelber Sand, circa 2 m stark, und unter dem Sand folgt die mächtige Lage von rothem Belvedere-Schotter, mit manchmal bis 8 m Stärke, welcher stellenweise direct auf Tegel ruht, stellenweise aber noch durch eine Sandlage von demselben getrennt ist. Diese Geschiebe sind fast durchwegs keilförmig zugespitzt und unterscheiden sich dadurch von dem im Alluvialgebiet vorkommenden Rollschotter. In der zweiten, jenseits der Wien liegenden Partie tritt der Schotter genau mit denselben Merkmalen wieder auf, während Sand nur an einzelnen Stellen, aber dann in größerer Mächtigkeit gefunden wird.

Wir gelangen nunmehr zu den diluvialen Bildungen, aus welchen eigentlich der größte Theil des Bodens der Stadt oberhalb des Steilrandes mit Ausnahme des schon geschilderten höchstgelegenen Gebietes, welches auf tertiären Bildungen ruht, besteht. Diese diluvialen Bildungen treten als Lehm und Schotter auf und sind die Rückstände aus dem hier seinerzeit ausgebreiteten Binnensee, dessen Schlamm der heute vorkommende Lehm ist. Dieser Diluvial-Lehm ist von braungelber Farbe und sehr kalkreich. Er zeichnet sich, wenn er rein ist, durch den vollständigen Mangel an Schichtung und durch seine Neigung aus, in senkrechten Wänden abzustürzen. Nur wenn Streifen von Sand oder Kies denselben durchziehen, wie z. B. in den Ziegelgruben bei Nussdorf, sieht man, dass seine Lage auch horizontal sein kann. Der Diluvialschotter, welcher eine rothbraune Farbe hat und aus kleineren und größeren Platten besteht, ist größtentheils in groben Sand eingebettet und bildet mit diesem gewöhnlich eine compacte Masse.

Unter dem Namen der Alluvial-Bildungen fassen wir alle jene Ablagerungen aus Flüssen oder Seen zusammen, welche seit dem Eintritte des jetzigen Zustandes sich gebildet haben. In unserer Stadt sind sie in ausgebreiteter Weise durch die Alluvionen der Donau, theilweise auch der Wien, vertreten, welche die ganzen, unterhalb des Steilrandes gelegenen Flächen bilden. Dieselben bestehen aus feinem Welsand und dem früher erwähnten Rund- oder Rollschotter. Der Welsand ist gewöhnlich, besonders in den unteren Theilen des Alluvialgebietes, von einer lehmigen Masse begleitet, welche, im feuchten Zustande vorgefunden, die sogenannten Letten bildet und gewöhnlich eine graubraune oder blaugraue Farbe besitzt.

Bevor man jedoch den natürlichen, nicht immer tragfähigen Baugrund antrifft, hat man vorerst jenes Materiale abzuräumen, das wir mit dem Ausdruck Schutt bezeichnen. Bis zu 10 und mehr Metern Tiefe reicht an einzelnen Stellen in Wien ein unregelmäßiger Wechsel von Erde, die in den meisten Fällen mit Ziegelfragmenten vermischt, mit Stücken von Bruchsteinen, Thonscherben, Glassplittern, Gebeinen von Menschen und Hausthieren, Münzen, Waffen, ab und zu mit

steinernen oder eisernen Kugeln, Bruchstücken von Eisenbestandtheilen gemischt ist. Hierin sind die Reste vergangener Culturepochen unserer Stadt zu finden. So wurden von den Vertheidigungswerken des römischen Vindobona häufig Reste gefunden, welche sich durch den, den römischen Bauten eigenthümlichen Mörtel aus Bruchsteinen, untermischt mit Ziegeln mit der Bezeichnung X., XIII. und XVI. Legion, unzweifelhaft als alt-römisches Mauerwerk erwiesen. Wir selbst haben solche Ziegeln und auch andere römische Funde bei verschiedenen Bauten in der inneren Stadt in ganz gutem Zustande gefunden, so beim Baue des Graf Thurn'schen Hauses in der Rothenthurmstraße, Ecke der Marien- und Kramergasse, beim Baue eines Canales in der Kramergasse und bei dem Baue der Häuser Nr. 8 und 10 am Bauernmarkt. In einer späteren Zeit, zur Zeit der Babenberger, umfasste die Vertheidigungslinie der inneren Stadt einen fast quadratischen Raum. Der Stadtgraben ging vom Tiefen Graben, Wallnerstraße, über den Graben, durch das ehemalige Schlossergassel, Kramergasse und Rothgasse bis zum Fischhof. Leopold der Glorreiche erweiterte zu Beginn des 13. Jahrhunderts die Stadt, zog die ganze Wollzeile, Riemergasse und Singerstraße mit ein. Dagegen wurde noch im Jahre 1224 die heutige Minoritenkirche und im Jahre 1221 die Michaelerkirche noch außerhalb der Stadt in unmittelbarer Nähe der Neuburg erbaut. Die Burg selbst stand damals als selbständige Feste vor der Stadt und war von Gräben umgeben; bis heute noch hat sich ein Theil derselben um den Schweizerhof am Franzensplatze erhalten. Im 15. Jahrhundert wurden auch viele Vorstädte gegen Ueberfälle mit Gräben und Wällen umgeben. Alle diese Vorstädtewerke fielen zur Zeit der Türkenbelagerungen, u. zw. wurden dieselben größtentheils absichtlich zerstört. An die Stelle dieser Gräben und Wälle in den Vorstädten und des später sie alle umfassenden Pestzaunes trat im Jahre 1704 der Linienwall. Während so der Boden Wiens zur Vertheidigung der Stadt auf so vielen, immer weiteren Linien umgegraben wurde, ist derselbe auch zum Zwecke des Angriffes vielfach durchwühlt worden. So ließ Sultan Suleyman im Jahre 1529 Batterien und Erdwälle an vielen Punkten der Stadt errichten und zahlreiche Laufgräben anlegen. Eine weitere Unterwühlung des Bodens fand auch durch die Anlage von unterirdischen Minengängen statt, wovon die meisten zwischen Kärntnerthor und Burgthor anzutreffen waren. An anderen Stellen, z. B. in der Nähe des Heinrichshofes, gegen die Wien zu, zeigten sich mächtige Schuttdecken über dem blauen Tegel, welche seinerzeit zur Bergung von Leichen der an der Pest gestorbenen Personen benützt wurden. Beim Bau des Künstlerhauses und bei der Handelsakademie fand man im Schutt eine Unmasse von menschlichen Gebeinen, gemischt mit Pferdeknochen. Hier dürfte wohl einmal ein ausgehnter Kampfplatz gewesen sein. Abgesehen von den Feuersbrünsten, von denen Wien und die Vorstädte in früheren Zeiten heimgesucht wurden, hat auch die früher erwähnte wiederholte Zerstörung der Häuser in den Vorstädten, so 1529 und 1683 gelegentlich der Türkenbelagerungen, wesentlich zur Anhäufung der Schuttdecke beigetragen. In weitaus friedlicherer Absicht, aber in kaum viel geringerer Ausdehnung wurden die oberen Schichten Wiens bei der Anlage der großen Keller durchwühlt, von denen einige in der inneren Stadt zwei, ja sogar drei Stockwerke übereinander erbaut waren. Beim Umbau der Häuser am Stefansplatz kamen wir auf drei übereinanderliegende Keller, welche theilweise mit den Katakomben von St. Stefan in Verbindung standen und erst von uns abgemauert wurden. Beim Bau des Hauses „zur Kugel“, am Hof, trafen wir ebenfalls mehrere übereinanderliegende Keller an, welche unter dem Marktplatze hinwegführten und zum Theile noch heute benützt werden. Auch zur Anlage von Weinkellereien wurden solche Keller, welche wir in den heutigen Vorstädten antreffen und die damals sich noch inmitten der Weingärten befanden, verwendet. Wenn auch nicht in besonderer Tiefe, sind doch die Friedhöfe und die weiten Katakomben von St. Stefan Ursache von Aufgrabungen und Anhäufung von Schuttdecken gewesen. Viele Plätze der inneren Stadt verdanken ihre Entstehung den früher hier bestandenen Friedhöfen. So waren um die Stefans-, Dominikaner-, Minoriten- und Michaelerkirche Friedhöfe. Ich hätte nur noch

die alten Senkgruben zu erwähnen, welche für die Neubauten in der inneren Stadt oft viele Meter tiefe Fundirungen nothwendig machen. So wurden beim Bau des Hauses Nr. 2 in der Wallnerstraße eine Unzahl von Jauchen- und Senkgruben gefunden, welche oft bis in bedeutende Tiefen reichten und das Erdreich daselbst auf ziemliche Strecken durchsetzten. Wie aus einem uralten Buche, welches in diesem Hause aufgefunden wurde, hervorgeht, befand sich hier um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Theil der Hofstallungen eingemietht, in welchem Hof-Dienstpferde für die Edelknaben, Klepper für Knechte und Maulthiere untergebracht waren. Endlich hätte ich noch zu berichten über die viele Kilometer langen Unrathscanäle, welche die Stadt durchziehen, von den Gasrohren und ihren Abzweigungen, Wasserleitungsrohren, Rohrpostcanälen, elektrischen und Telephonkabeln und von vielen anderen Dingen, welche fortwährend Durchwühlungen des Bodens veranlasst haben. Es dürfte aber das bisher Aufgezählte hinreichen, um zu zeigen, wie tief in die Erde hinein die Bevölkerung von diesem Platze Besitz ergriffen, wie sehr die oberen Schichten, namentlich in den älteren Stadttheilen, in ihrer ursprünglichen Lagerung verändert wurden. Die Entstehungsweise der Schuttdecke macht es begreiflich, dass der Boden auf die Entfernung von wenigen Metern höchst verschiedene Formen zeigt. Fast kein Theil der inneren Stadt dürfte ganz unberührt von diesen Umgrabungen geblieben sein. Höchstens dürfte man in den ausgedehnten Hofräumen alter Häuser, z. B. Heiligenkreuzerhof, im Garten bei den Kapuzinern, schon in einer geringen Tiefe auf die ursprüngliche Zusammensetzung des Bodens kommen. Ich hatte leider keine Gelegenheit, die Grund- und Bodenverhältnisse beim Bau des neuen Burgflügels am Michaelerplatz zu erfahren, und wäre es wohl höchst interessant, dieselben kennen zu lernen, da zum Beispiel im Schweizerhof größere Veränderungen seit Jahrhunderten nicht vorgenommen wurden.

Nun will ich mich noch zu jener Abtheilung von Grabungen wenden, welche seinerzeit zur Gewinnung von Baumaterialien dienten, sich meistens in den ehemaligen Vorstädten und Vororten befanden und heute noch durch die hiedurch oft sehr erschwerten Fundirungsarbeiten einiges Interesse bieten dürften. Es sind dies die Ziegelwerke innerhalb der Grenzen Wiens, die Sandgruben und die Steinbrüche. Nachdem Ziegelmaterialie in mehr oder minder guter Qualität als Lehm und Tegel im Bereiche der Stadt Wien vorkommt, ist es wohl selbstverständlich, dass sich Ziegelöfen näher und entfernter vom Centrum der Stadt befanden und nur wegen successiver Ausbeutung und Verwerthung des Grundes als Baugründe immer weiter von Wien verlegt wurden. Die römischen Reste weisen schon nebst aus Carnuntum stammenden Ziegeln solche auf, welche in Wien erzeugt wurden. Große Ziegeleien bestanden im 13. Jahrhundert auf der Laimgrube und in Gumpendorf. Auf der Wieden, in der Nähe der Karlskirche, bestand eine Ziegelei, welche Dachziegel zu Sanct Stefan lieferte. In der Bleichthurgasse und Rainergasse bestanden bis in allerjüngster Zeit große Ziegeleien, welche bis zu 25 und 30 m Tiefe im Tegel ausgebeutet, bereits theilweise verbaut sind. Weitere Ziegeleien fanden sich am Alsergrund, besonders an der Währingerstraße, an Stelle des technologischen Gewerbemuseums, in großem Umfange vor. Auch am Himmelfortgrund bestanden Ziegeleien, während heute für diese Gegend die großen Ziegeleien in Nussdorf und Heiligenstadt bestehen. Man gewinnt noch immer, wie vor Jahrhunderten, den Bausand für alle Bauten größtentheils in Wien selbst. Die Sandgruben auf der Türken-schanze, in Pötzleinsdorf und Simmering, zum Theile auch bei Matzleinsdorf bestehen heute noch. Dagegen wurde seinerzeit vorzüglicher Bausand in der Fasangasse, vor der St. Marxer-Linie, beim Arsenal und auf der Sandgestätte auf der Wieden, in der Nähe der Elisabethbrücke gewonnen und derselbe bis zum Tegel ausgebeutet. Diese nunmehr aufgelassenen Sandgestätten wurden mit der Zeit angeschüttet und planirt. Der bekannte und besonders bevorzugte Donausand wird noch heute von den Donauanschwemmungen bei Stadlau und überhaupt am linken Donauufer gewonnen und nach Wien zugeführt. Die heute noch bestehenden

Steinbrüche in der Gegend von Sievering, Grinzing, Hütteldorf, Dornbach haben auf die Fundirungsverhältnisse von Wien keinen Einfluss, weil sie sich in Gegenden befinden, welche noch immer nicht verbaut sind oder erst in absehbarer Zeit zur Verbauung gelangen.

Dringen wir nunmehr nach der Schuttdecke in die tieferen Eingeweide des Bodens näher ein, und beginnen wir mit dem am tiefsten gelegenen Theil von Wien, mit dem Alluvialgebiet, welches durch den schon erwähnten Steilrand von dem oberen Gebiete abgeschlossen ist. Dieser Steilrand selbst besteht fast durchwegs aus Diluvial-Schotter und Lehm. Im Alluvialgebiet der Donau besteht der Boden fast überall aus einer bald mehr, bald minder mächtigen Lage von Wellaand, der auf Rollschotter ruht. Zwischen der Schuttschichte und dem Wellaand befindet sich häufig der früher erwähnte Lettengrund, welcher aus nassem Lehm, mit Sand gemischt, besteht und häufig von Pflanzenresten durchsetzt ist. In den meisten Fällen wird der Schotter früher erreicht, als das Wasser. Es hängt dies jedoch immer von der Höhe des Wasserstandes in der Donau und im Donaucanal ab. Dieser Schotter besteht vorherrschend aus krystallinischen Gesteinen, namentlich aus Quarz, ist rund, wird gewöhnlich Donau- oder Rollschotter genannt und kann, wenn er in den hier vorkommenden Donauesand eingebettet ist, als guter Baugrund bezeichnet werden. Die Schotterschichten liegen auch in diesem Gebiet unmittelbar auf blauem Tegel. Bei allen von uns geführten Bauten in diesem Gebiet in der Rossau, Liechtenthal, haben wir unter einer mehr oder minder starken Schuttdecke bei einer Tiefe von 3—4 m Wellaand den tragbaren Schotter angetroffen, welcher gewöhnlich nicht durchstoßen wurde, und in welcher Tiefe gewöhnlich auch schon Wasser in die Fundamentgruben eindrang. Mir ist nur vom Hörensagen bekannt, dass bei den Saugcanälen der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung nach der Schotterschichte bei 6 m Tiefe blauer Tegel gefunden wurde. Bei den von uns ausgeführten Erweiterungsbauten des Franz Josefs-Bahnhofes, sowie beim Neubau der Locomotiv-Remise daselbst sind wir bei 4—4½ m auf Schotter gekommen. Von dem tiefer gelegenen Streifen der inneren Stadt, welcher unterhalb des Steilrandes liegt, gilt nahezu dasselbe, wie von dem hier erwähnten Gebiet. Bei den von uns ausgeführten Bauten am Franz Josefs-Quai und Schottenring, bei zwei Bauten am Salzgries und an Stelle des Müller'schen Gebäudes in der Rothenthurmstraße hatten wir 4—4½ m Schutt, 2—2½ m lettigen Wellaand, worauf ebenfalls der mit Sand gemischte Schotter erreicht wurde. Bei dem am untersten Ende dieser Gruppe mit der Front gegen den Kaiser Ferdinandsplatz gelegenen Gebäude konnte aber der tragfähige Schotter in dieser Tiefe noch nicht erreicht werden, und musste daselbst ein großer Theil gegen den Franz Josefs-Quai pilotirt werden, wobei die Piloten 3·50 m lang waren. Bei dem Bau am Franz Josefs-Quai und zweier Häuser in der Maria-Theresienstraße wurde der Schotter erst nach Durchstoßung von Wellaand in einer Tiefe von 5—5½ m erreicht. Im II. Bezirk sind die Verhältnisse ähnlich wie in den vorerwähnten Bezirken. Selbstverständlich sind auch hier in Bezug auf die Lagerung des Schotters bedeutende Differenzen zu verzeichnen. So haben wir in der Praterstraße bei einem Hause in der Tiefe von 2 m Schutt, dann 2 m Wellaand mit Letten und darauf schon Schotter gefunden, während wir bei einem Bau in unmittelbarer Nähe, in der Mohrengasse, nach ebenfalls 2 m Schutt und Humus erst bei 5 m im lettigen Sand, welcher von braunen Adern durchzogen war, den Schotter angetroffen haben. Bei den verschiedenen Bauten in der Brigittenau haben wir nahezu dieselben Grundverhältnisse gefunden, nur hat sich das ausgegrabene Material als Sand und auch Schotter in viel reinerer Art gezeigt, als im alten Theile der Leopoldstadt, so dass der Sand dort fast überall zu den Neubauten verwendet werden konnte, was jedenfalls darauf zurückzuführen ist, dass diese Partien des II. Bezirkes in der Tiefe noch immer inundirt werden, daher neue ausgewaschene Geschiebe sich ablagerten. Wie die Herren wissen, wurden in der Donaustadt die Straßen für die neuen Bauplätze und auch theilweise die Bauplätze selbst mit dem

ausgebaggerten Rundsotter aus dem Donaudurchstich und dem offenen Donauströme angeschüttet. Dieser Schotter, der seiner runden Gestalt nach als Basis für Mauerwerk niemals geeignet ist und auf dem mit Sand gemischten, sogenannten gewachsenen Schotter sich befindet, ist aus demselben Grunde in fortwährender Bewegung und kann auch trotz der größten Sorgfalt nicht in senkrechten Lagen erhalten werden.

In ähnlicher Weise wie in dem geschilderten Theile des I. Bezirkes am Franz Josefs-Quai sind die Fundamentsverhältnisse im III. Bezirke in den unteren Theilen, wie z. B. unter den Weißgärbern und in Erdberg. Nur ist hier gewöhnlich eine stärkere Lage von Humus, selten eine stärkere Partie von Schutt angetroffen worden, was aus den bis in die letzten Sechziger-Jahre bestandenen Küchengärten zu erklären ist. Interessant ist, dass in diesem Theile von Wien sich auch die Grundwasser-Verhältnisse ganz entgegengesetzt von den oberen Bezirken verändert haben. Während in den oberen Gebieten die Grundwässer immer mehr sich zeigen, tritt in den unteren Theilen von Wien eine stetige Abnahme derselben ein. Bei einem Neubau in der Weißgärberstraße in der Nähe des Dampfschiffgebäudes hatten wir nach Demolirung eines Gärtnerhäuschens eine circa 2 m tiefe Schutt- und Humusschichte abzuräumen, worauf wir eine ziemlich starke Schichte von lettigem, feuchtem Wellaand und erst in einer größeren Tiefe Donaueschotter vorfanden, worauf wir beiläufig die Hälfte des Hauses auf gutem Grunde fundiren konnten. Während dieser Arbeit stieg das Wasser im Donaucanal rapid, so dass auch Wasser in die Baugruben eintrat, was ein Tiefergraben bis zum Schotter unmöglich machte. Wir wollten die Zeit abwarten, bis die Inundation vorüber sei, und dann die Fundirungen, so wie angefangen, vollenden, während der Bauherr auf ein solches Zuwarten nicht einging und trotz unseres Abmahmens die Pilotage der anderen Hälfte direct einem Zimmermeister übertrug. Die Piloten wurden nahezu vollständig in Sumpf und Wasser geschlagen, worauf der Rost gelegt und mit dem Ausbetoniren und Aufmauern begonnen wurde. Dies geschah zu Ende der Siebziger-Jahre. Nach circa 12 Jahren zeigten sich im Hause in den verschiedenen über der Pilotage hergestellten Mauern Risse und Sprünge. Bei einer sehr eingehenden Prüfung und Untersuchung des Bauzustandes zeigte es sich, dass nicht nur sämtliche Piloten, welche von weichem Holze waren, vollständig verfault waren, sondern auch die Lärchbaumrüste über die Hälfte in vermorschem Zustande und in Folge Senkung des Wasserspiegels in ganz trockenem Baugrunde sich befanden. Die sämtlichen Mauern mussten unterfangen werden, und konnten nunmehr diese Arbeiten, ohne dass sich im geringsten mehr Wasser zeigte, in vollkommen trockenem Boden bis zum Schotter durchgeführt werden. Eine sehr schwierige Fundirung hatten wir auch beim Bau des Hauptpostpaketgebäudes vor dem Hauptzollamte. Hier, wo die Alluvien des in nächster Nähe befindlichen Donauescanales mit den Alluvien der Wien sich verbinden, war erst in der größten Tiefe tragfähiger Grund zu erreichen. Das angeschüttete Erdreich war 2·50—3 m hoch. Hierauf zeigten sich Letten und stehender Lehm, der sich schichtenweise ablätterte, bis zu einer weiteren Tiefe von 3·80—7·50 m, worauf in allen Baugruben Wasser auftrat, welches stetig von 50 auf 80 cm stieg. Hier konnte nur stückweise bis auf den darunter liegenden Schotter vordringen werden. Um das Wasser zu bewältigen und dennoch eine feste Masse herzustellen, entleerten wir immer auf eine ganz kurze Strecke, die im Wasser ausgegraben wurde, ganze Fässer hydraulischen Kalk, welcher das Wasser, welches nicht herausgeschöpft wurde, vollkommen aufsaugte. Wir hatten bei diesem Baue nahezu keine Setzungen zu verzeichnen, was umso höher anzuschlagen ist, als ja der ganze Bau in 11 Monaten begonnen und vollendet wurde. In Erdberg und in dem unteren Theil der Landstraße besteht die Oberfläche nicht, wie in den vorerwähnten Bezirken, aus Wellaand und Letten; hier kommt nach dem Humus und der mehr oder minder schwachen Lage von Schutt gleich der Schotter. Weiter gegen den Steilrand, bei der Erdbergerkirche und wieder hinab beim

Mauthner'schen Kinderspital, wo wir einen neuen Pavillon und die Capelle bauten, zeigten sich unter einer ganz schwachen Schuttdecke wieder Letten und Wellaand, worauf in einer Tiefe von circa 3 m Schotter sich vorfand. Bei einem anderen Bau wurde in dieser Gegend, näher dem Donaucanal, vor dem Schotter Wasser gefunden. Nach vorgenommener Bohrung zeigte sich, dass der Schotter nur eine sehr geringe Mächtigkeit hatte und unter demselben sich schöner blauer Tegel befand. In diesem Falle ließ sich auch das Wasser sehr leicht bewältigen, da der Lehm vollkommen undurchlässig war und durch das Ausschöpfen keine neuen Wassermengen zu Tage traten.

Das Diluvialgebiet trägt in seinem mittleren, durch Senkungen des Bodens begrenzten Theil die innere Stadt. Eine größere Einsenkung ist am deutlichsten am Tiefen Graben zu bemerken. Eine starke Böschung ergibt sich von der Naglergasse gegen den Haarhof, eine ähnliche von der Rothgasse gegen die Kohlmessergasse und von der Sterngasse am Rabenplatz. Eine leichtere Senkung läuft längs der Wollzeile, Schulerstraße und der Riemergasse hin. Der Boden besteht hier oben aus Lehm, unten aus dem schon bezeichneten Diluvial- oder Localschotter. Die Lehmlage ist von sehr wechselnder Mächtigkeit, doch niemals so mächtig wie die Schotterlage, auf der sie aufliegt. Bei einer sehr interessanten Fundirung und Unterfangung der Mauern der elektrischen Centralstation in der Schenkenstraße ergab sich 4 m Schutt, 8 m stehender Lehm und circa 4 m Schotter. Beim Bau der Länderbank in der Hohentaufengasse war der Lehm von auffallend lichter Farbe, von etwa $3\frac{1}{2}$ —5 m Schutt bedeckt, in welchem von den Arbeitern viele römische Münzen gefunden wurden. Beim Bau unter den Tuchlauben war nur eine ganz niedere Schichte von Lehm, circa 2 m, worauf der feste gute Schotter kam. Ebenso haben wir beim Bau von zwei Häusern in der Wollzeile bald Schotter gefunden. Hier zeigte der Lehm mehr eine dunkelbraune Farbe. Bei dem Bau des „Ankerhauses“ am Graben kam bald nach der Schuttdecke der Schotter, hier ist der Lehm fast ganz ausgeblieben. Der Schotter bei all' diesen Bauten besteht aus Geschieben von Sandsteinplatten und ist dunkel gefärbt, was wahrscheinlich von der Zersetzung der großen Massen von organischen Stoffen herrühren dürfte. In der Gegend gegen die Wien zu ist fast nirgends Lehm gefunden worden; nach dem Schutt kam Letten, hierauf leichter, dann endlich gewachsener Schotter, welcher in einzelnen Fällen sogar erst bei 12 m Tiefe gefunden wurde, überall aber auf blauem Tegel ruhte.

Wenden wir uns nunmehr zu dem Theile von Wien, der die Grenze von Alluvial- und Diluvialgebiet bildet, zu den Gebietstheilen des IX. Bezirkes und jenen vor der ehemaligen Nussdorferlinie. In der großen, jetzt zum Theil verschütteten Nieschen Sandgrube von der Station Nussdorferlinie der Stadtbahn abwärts sah man, als dieselbe noch offen war, unter der schwachen Humusdecke von circa 1 m leichten Lehm, worauf schöner, weißer, runder Schotter mit Sand angetroffen wurde. Bei dem Bau des Löblich'schen Hauses in unmittelbarer Nähe des Währingerbaches an der Nussdorferstraße und Alserbachstraße, bei dem Bau des Hauses „zum Steg“ und bei anderen Bauten in der Nussdorferstraße fanden wir unter der circa 1— $1\frac{1}{2}$ m hohen Schuttdecke eine starke Schichte von Letten und Lehm von circa 3 m Höhe, worauf der schöne tragbare Schotter kam. Der leetige, graublauwe Grund überall daselbst erklärt wohl deutlich die früher erwähnte Nähe der Flussläufe. Heute noch sieht man bei den Durchbrüchen des Linienwalls und bei den in der Nähe befindlichen Bauten, dass dieser ganze, zwischen Nussdorfer- und Währingerlinie befindliche Theil des IX. Bezirkes, ja bis zur Hernalsenerlinie aus Lehm bestand, wovon auch die früher schon erwähnten, nunmehr verschütteten Ziegelwerke in der Währingerstraße Zeugnis geben. Weiter stadtwärts, beim Bau des Marineministeriums und des Maria Theresienhofes an der Stelle des ehemaligen Abgeordnetenhauses am ehemaligen Schottenglacis kamen wir auf circa 1 m Schutt, dann auf 1— $1\frac{1}{2}$ m Humus und auf sandige Erde; dann fanden wir 1 m groben Schotter mit Sand gemischt, worauf sich

gelber liegender Lehm zeigte, der an mehreren Stellen mehr als $1\frac{1}{2}$ m stark war, worauf erst tragfähiger Schotter, mit Sand gemischt, sich zeigte.

Ich will noch einige Fälle anführen, die eine außergewöhnliche Fundirung beanspruchten und durch besondere Tiefen besonders auffallen. Ein solcher Baugrund wurde von uns beim Bau Nemelka in der Berggasse, Ecke der Wasagasse, angetroffen. Bei diesem Hause, früher als Holzlege, später als Abladestelle verwendet, kamen wir auf eine Schuttschichte von mehr als 12 m, worauf ausgewaschener, nicht tragfähiger Schotter ohne Sandmischung in einer Tiefe von weiteren 3 m angetroffen wurde. Die Pöhlung konnte nur mit Ueberwindung der größten Schwierigkeiten und mit Latten durchgeführt werden, da der ganze Schotter in's Rollen gerieth, wobei auch ein großer Theil des Pöhlholzes in's Fundamentgruben belassen werden musste. Die von uns hergestellten Bauten am ehemaligen Paradeplatze und beim rothen Hause zeigten wieder normale Fundirung; hier zeigte sich überall unter einer mehr oder minder hohen Schuttdecke fester, tragbarer, liegender Lehm. Nur bei dem vor zwei Jahren von uns geführten Neubau des Hauses Nr. 31 in der Josefstädterstraße fanden wir, dass der bei 100 m lange Garten wegen Sandgewinnung bis zu einer Tiefe von 5—6 m ausgehoben und dann wieder mit dem ausgeworfenen Schotter und Schutt ausgefüllt war. Nach Mittheilungen von Collegen hat, sowie der Alser- und Währingerbach auch der Ottakringerbach einen ganz bedeutenden Einfluss auf die Fundirung der angrenzenden Neubauten gehabt. Hier zeigte es sich, dass die obere Schichte von braunem Lehm auf Schotter ruht, welcher, zum größten Theil durchgewaschen, die Inundation des Flusslaufes anzeigt. In einer größeren Tiefe zeigt sich aber hier überall unter dem Schotter blauer Tegel, welcher undurchlässig das Bett des Ottakringerbaches bildete. Derselbe bildet auch durchwegs eine Mulde, welche am deutlichsten durch die sehr stark abfallende Strozzigasse und jenseits wieder stark ansteigende Neubaugasse ausgedrückt ist. Die angrenzenden Theile vom Neubau bis an die Mariahilferstraße zeigen größtentheils unter der Schuttdecke gleich den braunen, guten Schotter, mit reschem Sand gemengt, welcher fast überall bei den Bauten, die wir führten, als gutes Fundament bezeichnet und benützt wurde. Anders zeigte sich der Baugrund am oberen Theile der Mariahilferstraße. Beim Bau Friedmann Nr. 117 trafen wir circa 2 m Schutt, gleich darauf eine Schichte Conglomeratschotter, dann eine dünne Schichte Sand und unter demselben blauen Tegel, auf welchem Sickerwasser stand, welches so mächtig von allen Seiten eindrang, dass nur ganz kurze Strecken Mauern ausgegraben und ausgemauert werden konnten, worauf die dazwischenliegenden Theile der Baugruben ausgeschöpft werden mussten. Eine der interessantesten Fundirungen hatten wir Gelegenheit beim Bau des Raimundtheaters in der Wallgasse zu machen. Hier befand sich vor langer Zeit ein großes Ziegelwerk, worauf auf den ziemlich ausgedehnten Flächen ein Zimmergeschäft etablirt wurde. Die Ziegelgruben sind hier ohne Zweifel in dem blauen Tegel unter dem Lehm und nach Durchstoßung der Schotterschichte betrieben und dann angeschüttet und planirt worden, daher die Ausgrabungen ziemlich tief vorgenommen werden mussten. Es war vorerst eine ziemlich starke Schuttdecke abzuheben, durchschnittlich 5 m vom Straßenpflaster, hierauf zeigte sich Conglomerat aus Lehm und Tegel, gemischt mit vielen Kalksteinen, welche ein so festes Gefüge hatten, dass dieses Materiale nur mit größter Schwierigkeit und in ganz kleinen Partikelchen ausgegraben werden konnte. Unter dieser Conglomeratschichte kamen wir auf eine Sandschichte in der Höhe von circa 0.80 m, welche so wasserhältig war, dass wir das in sehr großer Menge zu Tage tretende Wasser nur mittelst großer Pumpen bewältigen konnten, worauf der tragfähige blaue Tegel zu Tage trat. Aber eine mir vollkommen neue und seither nicht mehr wieder-gesehene Erscheinung trat hier zu Tage. Die früher geschilderte Conglomerat- und Lehmschichte, welche auf dem sandhältigen Boden aufruhete, war nach dem ersten Regen schon in eine rein elastische Fläche verwandelt. Wie eine große Kautschukplatte stellte sie der Verführung die größten Schwierig-

keiten entgegen. Bei der geringsten Belastung drückte sich der Boden ein, um an der Nebenstelle ebenso hoch sich aufzublähen. Nach Vollendung der zu den schwierigsten zu rechnenden Fundierungsarbeiten, bei welcher die Pöhlung nur mit den größten Gefahren durchgeführt werden konnte, da in dem fetten Lehm und der wasserhältigen Sandschichte das Pözwerk fortwährend nachrutschte und ganze Wände in die Tiefe sanken, musste das ganze Object mit eigens hiezu hergestellten Wasserläufen umgeben werden, um das fortwährend auftretende Wasser in dieselben abzuleiten. Um sich einen Begriff von dieser Wassermenge zu machen, sei noch erwähnt, dass von demselben der ganze Bedarf an Nutzwasser für das Theater, hauptsächlich aber dasjenige zur Kesselspeisung, gedeckt wird, während der größte Theil in den sehr tief gelegenen Canal der Strohmayergasse abgeleitet wird.

Wie ich von der Bauleitung der Wiener Baugesellschaft vom Kasernenbau auf der Schmelz erfahre, zeigte sich daselbst nahezu auf dem ganzen Terrain eine verhältnismäßig schwache Schichte von Lehm (circa 1 m), unter welcher sich ungeheuer schwer zu bearbeitender Kiesschotter befand, welcher stellenweise bis zu nahezu 4 m ausgehoben werden musste. Bei einem Theil des Officers-Gebäudes zeigte sich merkwürdiger Weise an dieser so hoch gelegenen Stelle sumpfiges Terrain, auf welchem nicht mehr tiefer zu graben war. Dieser Theil wurde auch pilotirt.

Ueber den Bau des Hauses „Casa piccola“ in der Mariahilferstraße wird mir von der Bauleitung der Wiener Baugesellschaft berichtet, dass daselbst bis zu einer Tiefe von 14.41 m, vom Terrain der Mariahilferstraße an gerechnet, nur Schutt und trockener Lehm ausgegraben wurde, dass aber in dem daneben befindlichen und mit einbezogenen Metzhaus, welches mit seinen Fundamenten sogar etwas höher sich befindet, als das daneben stehende Haus, grober Sand im letzten Meter Tiefe sich zeigte, der sehr viel Wasser führte.

Bei mehreren Bauten in der Gumpendorferstraße in der Nähe der protestantischen Kirche, ferner bei einem in nächster Nähe sich befindlichen Schulbaue in der Sonnenuhrgasse fanden wir unter einer 2—2½ m tiefen Schuttschichte nur Sand und Schotter, der bis 10 m Tiefe reichte, durchbohrten an einer Stelle denselben und fanden darunter schönen blauen Tegel, dasselbe Materiale, aus welchem die Sohle des in unmittelbarer Nähe sich befindlichen Wienflusses durchwegs besteht. Vom Wienflusse bis auf die Wieden sind genau jene Erscheinungen, wie sie auf beiden Ufern des Wienthales vorgefunden wurden. In der Matzleinsdorferstraße trennt eine feine Lage von Schotter den aus Tegel bestehenden Abhang, welcher von bald mehr, bald minder mächtigen diluvialen Bildungen überdeckt ist oder auch unmittelbar zu Tage tritt. In der Tiefe des Wienfluss-Thales ist der Tegel von einer nicht starken Schichte von angeschwemmtem Erdreich des Wienflusses überlagert.

Ein interessantes Bild war noch in den Siebziger- und Anfangs der Achtzigerjahre die Gegend der Siebenbrunnerwiese. Hier waren Küchengärten, über welche, wie Dämme, die neuen Straßen führten, so dass es den Anschein hatte, als ob dieselben angeschüttet wären. Dieselben bestanden aber thatsächlich aus gewachsenem Boden; es waren diese Gärten seinerzeit schon als Ziegelwerke ausgebeutet und dann angeschüttet und mit Gemüse bebaut worden.

Bei dem Umbau eines alten Hauses, welches von der Hundsthurmerstraße bis zur Griesgasse reichte und aus welchem vier Häuser entstanden, da die Bräuhausgasse durchgeführt wurde, fanden wir in dem tiefen, nicht ausgebeuteten Hof und Garten gleich unter dem Pflaster, resp. Humus, fetten Lehm auf 1 m Stärke, worauf eine dünne, kaum ½ m starke Sand- und Schotter-schichte kam, welche auf blauem Tegel ruhte. Beim Durchgraben der Sand- und Schotter-schichte kamen wir auf Wasser, welches mit Rücksicht auf das stark abschüssige Terrain und wahrscheinlich auch infolge der in unmittelbarer Nähe der Siebenbrunnerwiese befindlichen Quellen der Hofwasserleitung so stark an die Oberfläche trat und sich gegen abwärts so vermehrte, dass es

bei der am tiefsten liegenden Baustelle in der Hundsthurmerstraße wie ein starker Bach herabbrannte und durch Pumpen nicht mehr bewältigt werden konnte, so dass nur durch Ableitung in den Canal und Verdämmen an der oberen Einbruchsstelle eine Fundirung, die übrigens gar nicht tief wurde, ermöglicht werden konnte.

Heute noch kann man die Schichtungen in den aufgelassenen, ehemaligen Lager'schen Ziegelöfen in der Rainer- und Blechthurm-gasse bis zu großen Tiefen sehen. Dort ist man eben daran, einen ganz neuen Stadttheil zu erbauen, und dürften die verschiedenen Arten der Fundirungen gewiss einen werthvollen Beitrag zu meinen Studien ausmachen. Hierüber hat seinerzeit das Stadtbauamt sehr lehrreiche Berechnungen über die herzustellen den Canalbauten und Untermauerungen der Wasserleitungsröhren gemacht, aus welchen zu ersehen ist, wie tief der Ziegelgrund ausgegraben und ausgebeutet wurde.

Bei dem Bau der Häuser Nr. 29—33 in der Matzleinsdorferstraße sind wir wieder auf eine verhältnismäßig starke Schichte von braunem Lehm gekommen, welche von blauen Adern aus Tegel durchzogen war, worauf erst der blaue Tegel zu Tage gefördert wurde. Der bisher nicht verbaute Theil dieser Realität gegen den Linienwall zu wird heute noch zur Gewinnung von Hafnerlehm und anderem Gebrauch abgegraben. Bei einem Bau in der Favoritenstraße (Nr. 42) kamen wir ebenfalls nach ½ m Gartenerde und Schutt auf compacten Lehm bis zu einer Tiefe von 4 m, worauf fetter Lehm, mit Tegel vermisch, einen vorzüglichen Baugrund abgab.

Wir gelangen nun zu einem Theile der Stadt Wien, welcher einen der höchsten Punkte der Stadt bildet, zu dem Theile zwischen Favoritenstraße und Heugasse. In den unteren Lagen unterscheiden sich die Grund- und Bodenverhältnisse nicht viel von jenen, wie ich solche schon geschildert. Unter einer verhältnismäßig nicht starken Schuttschichte kommt Lehm zum Vorschein und bald darauf brauner, mit rothbraunem Sand vermengter Schotter, unter welchem auch in dieser Gegend in nicht zu großer Tiefe Tegel angetroffen wurde. Anders aber verhält es sich mit dem oberen Theil dieser Gegend, welche wir auch unter dem Namen „auf der Sandgestätte“ kennen. Dieser Theil, und zwar zwischen Heu-, Louisen-, Weyringer- und fast herab bis zur Belvederegasse war bis vor kurzer Zeit noch weniger verbaut, indem dort die großen, vollkommen ausgebeuteten Sand- und Schottergruben bestanden, welche sehr tiefe und manchmal auch recht schwierige Fundirungen erforderten. Die neuerbaute Elisabethkirche grenzt unmittelbar an eine solche Sandgrube. In der Tiefe dieser Gruben war überall der Tegel sichtbar. Es ist nämlich hier genau so, wie es heutzutage noch z. B. in den Gruben beim Belvedere und in Simmering geschieht, Schotter und vorzüglicher Bausand bis zum Tegel hinab gewonnen und weggeführt worden. Nachdem die Straßen daselbst außer der oberen Schuttdecke meistens aus diesem Schotter bestehen, welcher ein vorzügliches Fundament bildet, so kommt es bei neuerbauten Häusern in dieser Gegend häufig vor, dass sie mit einem Theil auf diesem Schotter, zum anderen Theil in den ehemaligen, ausgebeuteten Gruben auf Tegel stehen. Bei einem unserer ersten Bauten im Jahre 1873 in der Goldegggasse fanden wir einen solchen Baugrund vor. Bis zu einer Tiefe von 12 m mussten wir in dem angeschütteten Terrain hinabgraben, bis wir auf den Tegel kamen, auf dem wir unsere Fundamente beginnen konnten. Diese Fundirung war für uns eine sehr schwierige und auch gefährliche. Nicht nur, dass die Pöhlungen daselbst Pfosten um Pfosten vorgenommen werden mussten und des angeschütteten Materials wegen bedeutende Einrisse vorkamen, war es auch nicht möglich, in den unteren Theilen der Fundamentgruben länger als zwei Stunden arbeiten zu lassen. Die zur Ausschüttung der Sandgruben verwendeten Materialien, Schutt, Kehricht, Abfälle und ausgelaugter Kalk von den Seifensiedern entwickelten einen Geruch, in welchem es sich absolut nicht lange aushalten ließ. Eine ähnliche Gestaltung hat der Boden von der Heugasse gegen den Rennweg. Auch hier waren früher ausgedehnte Sandgruben, aus welchen der damals in Wien beliebteste, resche Sand ge-

wonnen wurde. Der ehemalige Pferdemarkt in der Fasangasse befand sich an dieser Stelle, und auch außerhalb, gegen die Südbahn zu, liegt ein Theil der noch unverbauten Baugründe in diesem ausgebeuteten Terrain. Wir sind beim Bau des „Fröschel“-Hauses in der Jaqingasse noch mit einem Theil in diese Tiefen gekommen und mussten 5—6 m tief fundiren, wobei wir noch immer nicht die größte Tiefe erreichten, da wir mit den tiefer fundirten Stellen des Mauerwerkes an die Böschung der ehemaligen Sandgrube kamen. Interessant ist, dass man in derselben Gegend beim Bau von einigen Häusern, welche außerhalb der ehemaligen Sandgruben sich befanden, in der Köblgasse, gleich unter dem Humus und der Schuttschichte auf schönen blauen Tegel kam, welcher gar nicht von Sand und Schotter bedeckt war. Nachdem links und rechts davon der Tegel, welcher hier fast zu Tage trat, steil abfiel, so kann wohl dieser Rücken in dieser Gegend als die Grenze der Diluvialbildung und des Tertiärs angesehen werden. In der Gegend der Metternichgasse beim Bau des Palais der deutschen Botschaft fanden wir unter dem Humus und der kaum 1 m betragenden Schuttschichte, auf welche circa 2 m gelber Lehm folgte, schönen Schotter, der die beste Fundirung ermöglichte. Aehnlich, nur in einer geringeren Tiefe, fanden wir Schotter beim Bau der Häusergruppe des Oberbaurathes Wagner am Rennweg.

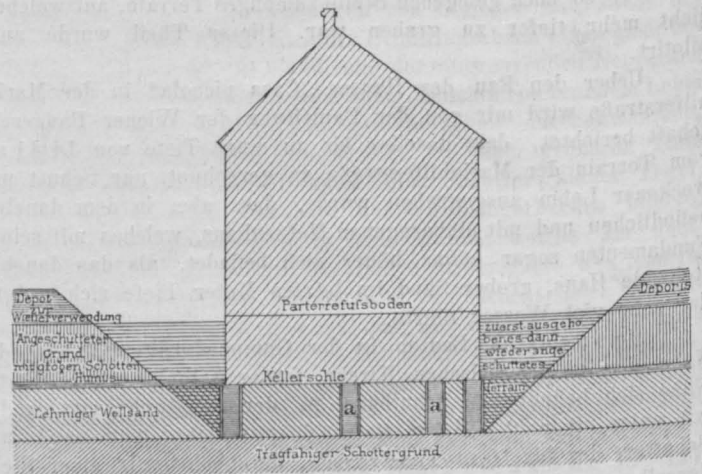
Ich werde nach dieser Schilderung der Bodenverhältnisse von Wien nur noch einige Beispiele von hergestellten Fundirungsarten anführen, welche nicht gewöhnlich waren und in Folge dessen einiges Interesse erregen dürften.

Man unterscheidet bekanntlich zwei Arten von Fundirung: Die gute Fundirung auf gewachsenem, tragbarem Boden und die schlechte Fundirung auf angeschüttetem und in undirtem oder nicht tragfähigem Boden. Unter gutem Boden verstehen wir gewachsenen Schotter, Fels, Tegel oder liegenden Lehm, welche ein Ausweichen des Bodens durch die darauf stehenden Lasten nicht befürchten lassen.

Die Art und Weise der Bauführung bei gutem Grunde ist zu bekannt, als dass ich damit die Herren aufhalten wollte. Anders ist es aber bei Bauführungen, wo man schon im Vorhinein weiß, dass tragbarer Grund gar nicht zu erreichen ist, und mit außerordentlichen Mitteln solcher geschaffen werden muss. Die bis jetzt gebräuchlichsten Arten von solchen Fundirungen waren die Pilotage mit darauf gelegten Rosten, später und jetzt fast überall angewendet, die Herstellung von Beton. Durch die Pilotirung wird bekanntlich das nicht tragbare Erd-Materiale comprimirt und außerdem die darauf ruhende Last durch die auf den Piloten befindlichen Holzröste vertheilt und damit eine gleichmäßige Belastung herbeigeführt. Was für Uebelstände bei pilotirten Bauten eintreten können und thatsächlich eingetreten sind, ist den Herren nur zu bekannt. Durch die Anwendung von Beton ist diese Gefahr vermindert, vorausgesetzt, dass durch eine genügende Verbreiterung der Mauern, sowie durch eine genügend hohe Betonlage, ferner bei Verwendung von bestem Cement, gewaschenem Schotter und reschem Sand, durch sorgfältige nicht zu hohe Schichtungen, welche bei ihrer Herstellung horizontal nicht unterbrochen werden dürfen, um ein Brechen der hergestellten Betonlagen zu vermeiden, solch' gute künstliche Steinblöcke geschaffen werden, welche nicht nur die darauf ruhenden Lasten anstandslos tragen, sondern auch ein Ausweichen oder Ausbauchen des daneben befindlichen Erdreiches nicht befürchten lassen. Es gibt ja noch mancherlei Art, einen schlechten Baugrund in einen guten, haltbaren umzuwandeln; ich will die amerikanische Art erwähnen, welche darin besteht, dass oft auf schlammigem Boden Eisenträger über die ganze Baufläche und kreuzweise verbunden eingelegt und ausbetonirt werden, worauf erst die Mauern sich stufenförmig darüber erheben; ich will die Art der Fundirung bei Hafengebäuden erwähnen, wo oft ganze Berge aus der Umgebung verschwinden, um als Werksteine in die Tiefen des Meeres versenkt zu werden, oder künstliche, aus Cement erzeugte Steine in derselben Weise verwendet werden. Diese und vielleicht noch manche andere Art der Fundirungen wird bei uns in Wien jedoch nicht angewendet, weshalb ich zum Schlusse auf die

erwähnten Beispiele von etwas außergewöhnlichen Fundirungen eingehe.

In den Achtziger-Jahren erhielten wir von der Finanz-Landes-Direction den Auftrag, an der Stadlauer Brücke, noch im Bereiche der Donaustadt, ein neues Linienamtsgebäude zu erbauen. Das seinerzeitige Niveau des hiezu bestimmten Platzes und der beiden, denselben begrenzenden Straßen lag bedeutend tiefer als das gegenwärtige Planum und bestand nach einer niederen Humusschichte aus Donauwellsand und darunter gewachsenem Schotter. Dieses Terrain wurde successive mit dem aus der Donau ausgebaggerten Schotter auf eine Höhe von 3.15 m angeschüttet. Nachdem die Kellersohle des neu zu erbauenden Amthauses um 3 m tiefer lag als das neue Niveau, musste zuerst die Kelleraushebung durchgeführt werden, was aber in der Ausdehnung des Hauses einfach unmöglich war, da nach jedem Schaufelstich das daneben befindliche Materiale nachrollte. Von einer auch nur provisorischen Pölzung konnte unter diesen Umständen nicht die Rede sein. Wir gruben daher die ganze Baufläche, sowie die daneben befindlichen Straßen und Nachbargründe derartig aus, dass wir dieselben in einem Winkel von 30° bis zur Tiefe des gewachsenen Schotters, abböschten konnten (Fig. 1), worauf wir Pfosten auf die Breite der Mauern frei auf-



a zwischen freiaufgestellten Kästen hergestellter Beton.

Fig. 1. Fundirung des Linienamtsgebäudes im k. k. Prater. 1:400.

stellten, dieselben ausbetonirten, diese künstlichen Steinblöcke erhärten ließen und dann das Bruchsteinmauerwerk herstellten. Erst nachdem die Kellergewölbe, sowie die Deckenconstructionen hergestellt waren, wurde das deponirte Schottermateriale in die zu viel ausgegrabenen Böschungen zurückgebracht und gestößelt. Diese unter so schwierigen Verhältnissen hergestellten Arbeiten wurden in einer verhältnismäßig kurzen Zeit durchgeführt und der Bau zur vollkommenen Zufriedenheit des Auftraggebers übergeben.

Einen weit interessanteren Fall hatten wir, ebenfalls in der Donaustadt, im Jahre 1892 zu bewältigen. Wir hatten den Auftrag, das großartige Etablissement der Vienna General-Omnibus-Company daselbst zu erbauen, welches aus einem 1 Stock hohen Wohnhaus und einer großen Anzahl von ebenerdigen Stall- und Remisengebäuden besteht. Für dieses Object war der Platz im ehemaligen Zwischenbrücken, in der Nähe der Nordbahn bestimmt, auf welchem sich zur Zeit, als wir den Platz übernahmen, ein großer Teich, gefüllt mit aufgehendem Donauwasser, befand (Fig. 2—4). Es dürfte wohl ein Unicum genannt werden, dass unser Personal die Aussteckung auf gezimmerten Flößen vornehmen musste, da der Wasserstand in dem vorerwähnten Teich ein zu hoher war, um in demselben anders vorgehen zu können. Dabei musste noch eine Anzahl hoher, ziemlich alter Bäume der ehemaligen Au, welche daselbst früher bestand, gefällt werden. Nachdem an ein Ausschöpfen des Wassers nicht gedacht werden konnte, musste zu einer Art der Fundirung geschritten werden, welche gewiss originell genannt werden muss. Wir schütteten einfach den ganzen Teich mit Erde und Schutt aus.

Tausende von Fuhren Material wurden zugeführt und auf diese Weise das Wasser verdrängt, welches in die daneben befindlichen Gräben und in die nahen, noch tiefer gelegenen Gründe abfloss und dort in den Schotter versickerte. Erst auf dem auf diese Weise hergestellten Terrain wurden dann die Anlagen gemacht, bis auf den Schotter wieder das früher angeschüttete Erdmaterial ausgegraben, die Fundamentgruben betonirt und dann mit dem Mauern begonnen. Trotzdem zu dieser Arbeitsherstellung eine ziemlich lange Zeit in Anspruch genommen wurde, haben wir

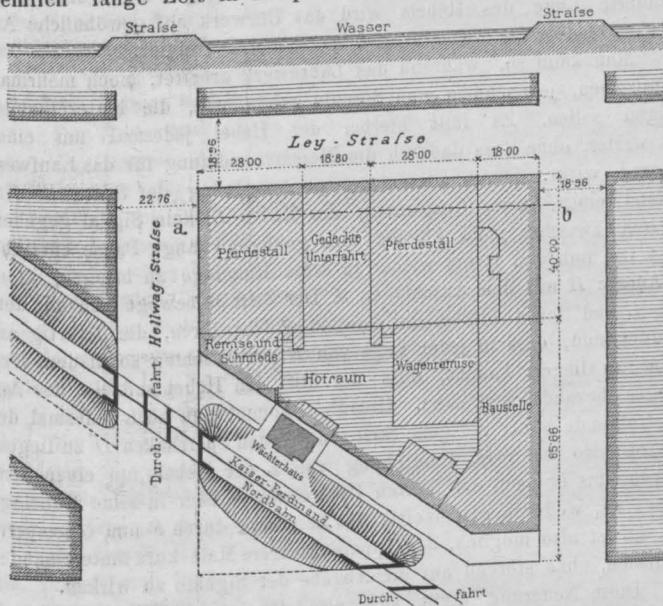


Fig. 2. Situation der Baugruppe der Vienna General Omnibus Company. 1:200

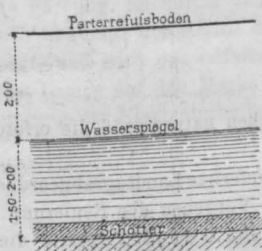


Fig. 3. Querschnitt vor Beginn des Hauses.

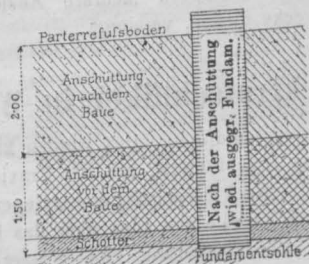


Fig. 4. Querschnitt während des Baues und nach Fertigstellung.

den Bau dieses Objectes doch vor dem festgesetzten Termin fertiggestellt.

Zum Schlusse will ich noch über die Fundirung eines Hauses im IX. Bezirke, Währingerstraße gegenüber dem technologischen Gewerbemuseum Einiges mittheilen. (Fig. 5.) Die ganze Gruppe dieser Häuser von der Eisengasse bis zur Lustkandlgasse befindet sich auf jener Stelle, an welcher sich bis zu Anfang dieses Jahrhunderts ein großes Ziegelwerk befand. Die ersten auf diesem Terrain erbauten Häuser wurden, trotzdem der Boden daselbst

vollkommen trocken war, des schlechten Baugrundes wegen dennoch pilotirt. Wir erhielten den Auftrag, ein 4 Stock hohes Zinshaus auf einem der letzten freien Bauplätze zu erbauen. Nicht nur, dass wir die Pilotirung dieses Baugrundes für schlecht und gefährlich hielten, fürchteten wir auch die Erschütterungen der Nebenhäuser bei Ausführung dieser Arbeiten, und so schlugen wir dem Bauherrn vor, eine bis dahin seltene Bauweise anzuwenden und den ganzen Baugrund zu betoniren. Trotzdem der Vorschlag anfangs als bizarr bezeichnet wurde, zeigten dennoch die angestellten Berechnungen, dass diese Art der Fundirung nicht viel höher als die ursprünglich projectirte Pilotirung komme, und so wurde dieselbe auch und zwar mit dem größten Erfolge angewendet. Der ganze Baugrund wurde auf eine Tiefe von 2 m unter der Kellersohle ausgegraben und hierauf eine

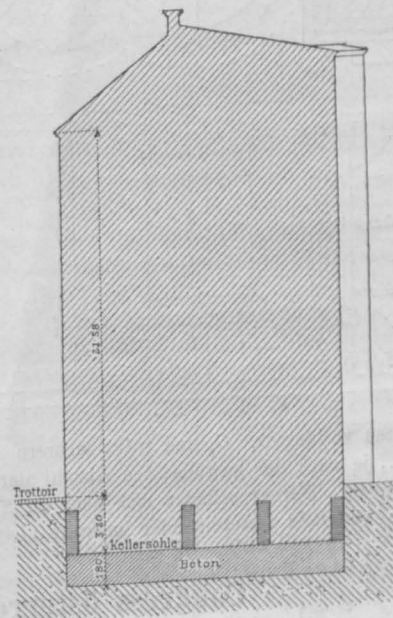


Fig. 5. Fundirung Währingerstraße. 1:400.

einzig 1.80 m hohe Betonplatte in Schichten von 15 cm Höhe aufgetragen. Auf diesem compacten Steinklotz wurden nach genügender Erhärtung die Kellermauern angelegt und aufgemauert. Nicht die Spur von einem Sprung oder Riss war das Resultat dieser Fundirungsmethode.

Manches könnte ich noch über gemachte Erfahrungen, die wir in der langen Zeit unserer gemeinschaftlichen Thätigkeit machen, erzählen, ich glaube aber die Geduld der geehrten Herren schon zu lange Zeit in Anspruch genommen zu haben, und so will ich schließen, mit dem herzlichsten Dank für Ihre Aufmerksamkeit, mit dem Wunsche, dass die jüngeren Herren Collegen fortfahren mögen, ihre Erfahrungen, die sie in ihrem Berufe machen, zu sammeln und vielleicht in nicht zu ferner Zeit uns in Fachkreisen mit der Schilderung derselben zu erfreuen.

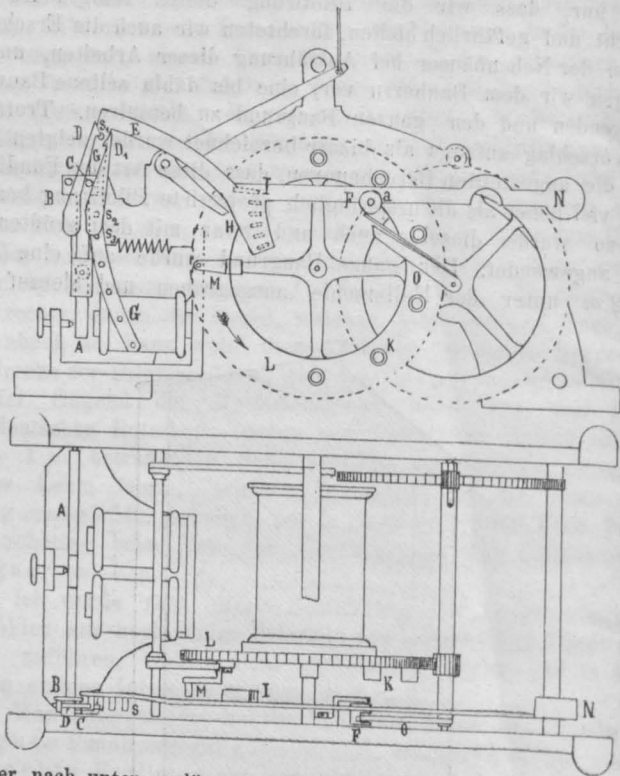
Auslösevorrichtung für Läutwerke.

Im Eisenbahnbetriebe kann es beim Gebrauch der Signalläutwerke bei sehr regem Verkehr leicht vorkommen, dass der die Apparate bedienende Beamte bei Abgabe mehrerer Signale hintereinander mit dem einen eher beginnt, als das vorhergehende vollendet ist. Es ist üblich, dass die Signale immer nur in Abschnitten von einer Viertelminute gegeben werden dürfen, wodurch leicht veranlasst werden kann, dass bei starkem Verkehr diese Zeit nicht innegehalten wird. Hiedurch können naturgemäß die Signale leicht missverstanden werden. Es ist daher wünschenswerth, dass die mehrmalige Auslösung der Läutwerke beliebig kurz hintereinander erfolgen kann, während die genaue Einhaltung der Pausen zwischen den einzelnen Signalen, sowie auch die

Rückkehr der Auslösevorrichtung in die Ruhelage selbstthätig bewerkstelligt wird. Hierdurch kann auch im Interesse der Betriebssicherheit eine Vermehrung der Glockensignale erzielt werden.

Im Nachstehenden ist nun eine Vorrichtung von Siemens & Halske beschrieben (D. R. P.), welche diesen Anforderungen vollständig Genüge leistet und an allen schon vorhandenen Apparaten angebracht werden kann, ohne erhebliche Schwierigkeiten zu bereiten. Wie aus der Figur auf pag. 402 ersichtlich, ist an dem Anker A des Elektromagnetsystems eines Läutwerkes bekannter Art ein Stift C den angebracht, der bei der Bewegung des Ankers durch den Stift C den Sperrhaken D aus seiner Lage verdrängt, wodurch der Auslösehebel E

frei wird. Dieser Hebel ist im Gegensatz zu der gebräuchlichen Form umgeändert. Er ist, wie üblich, auf der Achse *F* befestigt und mit dieser um *a* drehbar. Das Ende, welches gewöhnlich den Hemmstift trägt,



ist hier nach unten verlängert, *G*, und trägt mehrere solcher Hemmstifte $s_1 s_2 s_3 \dots$, je nach der gewünschten Anzahl der hintereinander zu gebenden Signale. Ferner befindet sich noch an *E* ein Ansatz *H*, auf welchem sich ebenfalls untereinander mehrere kleine Anschläge *J*

befinden. Die zum Auslösen des Klöppels dienenden Stifte *K* auf dem Rade *L* sind nicht über das ganze Rad vertheilt, sondern nur auf der einen Hälfte desselben, während ihnen gegenüber in der Mitte der anderen Hälfte des Rades ein Stift *M* angeordnet ist. Wird nun durch Anzug des Ankers *A* der Sperrhaken *D* durch *C* ausgelöst, so wird der Stift s_1 frei und der Hebel *E* dreht sich, durch das Uebergewicht *N* herabgezogen, um *a*, bis der nächste Stift gegen den Sperrhaken D_1 zu liegen kommt. Kehrt der Anker in seine Ruhelage zurück, so wird D_1 durch *C* zurückgedrückt und der Stift fällt gegen *D*. Durch diese veränderte Lage des Hebels wird das Uhrwerk auf gewöhnliche Art ausgelöst, indem die Achse *F* den Sperrhebel *O* freigibt.

Man kann so, während das Läutewerk arbeitet, noch mehrmals Strom geben, je nachdem man Signale geben will, die hintereinander erfolgen sollen. Es fällt hierbei der Hebel jedesmal um einen Stift weiter, ohne dass dadurch die Hemmvorrichtung für das Laufwerk hindernd wirkt. Durch die einseitige Anordnung der Stifte *K* wird während einer halben Umdrehung des Rades *L* kein Signal gegeben, wodurch zwischen jeder Abgabe eine genügend lange Pause entsteht.

Um nun den Hebel wieder in seine Ruhelage zu bringen, dient der Ansatz *H* mit den Anschlägen *J*. Der Stift *M* bewegt sich mit dem Rade *L* und muss hierbei die Anschläge *J* berühren, die derartig angeordnet sind, dass in jeder Lage von *E* ein Anschlag so in den Weg von *M* zu liegen kommt, dass der Stift den Hebel mittelst des Anschlages herabdrücken kann. Hiedurch kommt nun auch jedesmal der nächstfolgende höher gelegene Stift *s* unter den Sperrhaken *D* zu liegen. Es wird also bei jeder Umdrehung von *L* der Hebel um einen Stift gehoben, bis er nach der letzten Umdrehung wieder in seine Ruhelage gelangt ist, wodurch gleichzeitig das Laufwerk durch *F* und *O* gesperrt wird. Es ist also möglich, den Apparat mehrere Male kurz hintereinander auszulösen, ohne störend auf die Abgabe der Signale zu wirken.

Diese Neuerung stellt sich also dar als eine Vervielfältigung der Auslösevorrichtung eines Läutewerkes; es sind gewissermaßen an einem Läutewerk mehrere Auslösevorrichtungen, die alle demselben Zwecke dienen, vereinigt. R.

Congress österreichischer Elektrotechniker in Wien.

In den Tagen vom 15. bis 17. d. M. fanden sich in unserer Stadt die Elektrotechniker Oesterreichs und Ungarns zu gemeinsamer Berathung zusammen. Kaum ein Name von Klang aus der stattlichen Schar tüchtiger Fachmänner der Elektrotechnik, welche unsere Monarchie aufweist, fehlte bei diesem Congress. Galt es doch zu zeigen, dass, wenn es sich um die gemeinsame ernste Berathung wichtiger, die Elektrotechnik betreffender Fragen handelt, glücklicherweise noch jeder Nationalitätenhader schweigt.

Nach einem Begrüßungsabend im Saale des „Savoy-Hôtel“ versammelten sich die Congress-Theilnehmer am 15. d. M. im Festsaale unseres Vereines, auf's Herzlichste in Vertretung der Regierung durch Se. Excellenz den Herrn Statthalter, seitens der Stadt Wien durch Herrn Bürgermeister Dr. Lueger und weiter durch den Vorsteher unseres Vereines, Herrn Ober-Bergrath Rücker, sowie den Vorsitzenden des Vereines österreichischer Chemiker, Herrn Ober-Ingenieur Engelhart, begrüßt.

Den ersten Punkt der Tagesordnung bildete ein Referat von F. Ross über den im Regulativ-Comité des Wiener Elektrotechnischen Vereines ausgearbeiteten Entwurf der Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen. Dieser Entwurf ist in consequenter Ausbildung der Arbeiten des genannten Vereines in den letzten zwölf Jahren entstanden und soll dazu dienen, festzulegen, wie Starkstrom-Anlagen ausgeführt werden müssen, um die erforderliche Sicherheit der Personen und des Eigenthumes zu bieten. Der vorgelegte Entwurf wurde nach kurzer Debatte einstimmig angenommen und ebenso eine Resolution, dahingehend, es wolle angestrebt werden, dass die Regierung diese Vorschriften den ihr unterstehenden Behörden als Norm bei der Behandlung neu zu errichtender Starkstromanlagen vorschreiben möge, ein Vorgang, der mit bestem Erfolg ja auch in anderen Ländern eingehalten wird, so insbesondere in unserem Nachbarlande Deutschland, wo die aus dem Kreise der dortigen Elektrotechniker hervorgegangenen Vorschriften von nahezu sämtlichen deutschen Regierungen acceptirt wurden. Es ist ja auch einleuchtend, dass, nachdem es sich um eine ganze Reihe der schwierigsten Fragen handelt, eine derartige Arbeit nicht wohl von den, den Regierungen zur Verfügung stehenden

Fachleuten durchgeführt werden kann, welchen naturgemäß die erforderliche enge Fühlung mit der Praxis fehlt.

Nach Erledigung dieses Gegenstandes referirte Landtagsabgeordneter Dr. Beurle aus Linz über das bekannte Vorgehen der Regierung bei der Concessionirung von Wasserkräften. Dr. Beurle streifte die in dieser Angelegenheit von einer Reihe anderer Corporationen, insbesondere auch vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein gefassten Beschlüsse, und wies darauf hin, dass bei dem derzeitigen Vorgehen der Regierung auf eine ersprießliche Entwicklung des für unsere Alpenländer so hochwichtigen Ausbaues der brachliegenden Wasserkräfte nicht gerechnet werden könne. Der Redner führte aus, dass bei Ausbau derartiger Anlagen in den allerseltensten Fällen eine genügende Rentabilität der Anlage von vornherein nachgewiesen werden könne, welche es ermöglichen würde, die bei einer Concessionsdauer von 30 Jahren erforderliche hohe Amortisationsquote zu sichern, so dass naturgemäß das Capital vor derartigen Investitionen sich scheuen muss. Wenn in anderen Fällen, so insbesondere bei der von der Regierung mit so großem Erfolge betretenen Localbahn-Gesetzgebung, auch nur Concessionen von beschränkter Dauer gegeben würden, so sei doch zu berücksichtigen, dass es sich in diesem Falle einerseits um Concessionen von erheblich längerer Dauer, und zwar 60—90 Jahre, handelt, dass weiter in solchen Fällen der Unternehmung ein Monopol ertheilt und insbesondere durch Steuerbefreiung, Beitragsleistung der Länder etc. eine gesunde Entwicklung des Unternehmens ermöglicht wird. Würde man durch ähnliche Erleichterungen den Ausbau von Wasserkräften fördern, dann, aber auch nur dann, hätte eine Beschränkung der Concessionsdauer eine Berechtigung. Es ist nicht zu bezweifeln, dass es sich in sehr vielen Fällen beim Ausbau der Wasserkräfte wesentlich um die Hebung der in unseren Alpen leider seit der Vervollkommnung der Dampfmaschine so sehr zurückgegangenen Industrie handelt, somit um ein Problem von eminent öffentlichem Interesse, welches nach jeder Richtung hin zu fördern und nicht zu hemmen, Aufgabe der Regierung sein müsste. Eine in diesem Sinne gefasste Resolution fand die einstimmige Annahme durch den Congress.

Das dritte Referat hatte Dr. Horten übernommen, betreffend eine Regelung des Concessionswesens für das elektrische Gewerbe; es soll angestrebt werden, die diesbezügliche Verordnung vom 25. März 1883 den derzeit obwaltenden Verhältnissen anzupassen. Es wurde beschlossen, die diesbezüglichen Vorschläge des Referenten einer einzusetzenden Commission zur weiteren Berathung und neuerlichen Vorlage zu überweisen.

Gleichzeitig mit der Berathung über die vorstehenden Punkte fanden im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Clubs Vorträge statt, wobei zunächst Baurath Barth v. Wehrenalp eine Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephon-Centralen brachte und Ingenieur F. Eichberg über das combinirte Wechselstrom-Gleichstromsystem für elektrische Bahnen berichtete.

Der Nachmittag wurde zu Excursionen, und zwar zur Besichtigung der Centrale der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft, der Fabrikanlagen der Oesterreichischen Schuckertwerke, der Centrale Heiligenstadt von Bartelmus & Co., der Accumulatorenwerke von Pollak in Liesing und Wüste u. Rupprecht in Baden, gewidmet.

Am zweiten Verhandlungstage fand zunächst ein Vortrag des Dr. Tuma über Telephonie ohne Draht statt, wobei die bisher über dieses wichtige Problem gebrachten Berichte durch die neuesten Constructionen ergänzt und das ganze Verfahren experimentell vorgeführt wurde.

Mit großer Spannung wurde dem Vortrage des Dr. v. Hoor über die Nernst'sche Glühlampe entgegengesehen. Der Vortragende schilderte eingehend die Schwierigkeiten, welche bei dieser Lampe namentlich das erforderliche Anwärmen des Fadens, bevor selber zu leuchten beginnt, machte. Durch eine Reihe sinnreicher Constructionen scheinen derzeit diese Schwierigkeiten überwunden zu sein und zeigten die vorgeführten Nernstlampen in Lichtstärken von 16 bis 500 Kerzen, dass es gelungen ist, sich bei der Construction schon jetzt den bisher bei der Installation von Glühlampen üblichen Verhältnissen anzupassen. Das Licht der Nernstlampe hat eine außerordentlich angenehme, gelbe Färbung. Es dürfte damit zu rechnen sein, dass der Stromverbrauch ungefähr die Hälfte des Verbrauches der bisherigen Glühlampen beträgt, und wird unzweifelhaft, wenn etwa in einem halben Jahre die Nernst-Lampe auf den Markt kommt, dadurch eine weitere, wesentliche Förderung der Elektrotechnik erzielt werden. Die Erfindung von Nernst

kam direct aus dem Laboratorium des Erfinders zur Ausbildung in die Hände von drei sehr leistungsfähigen Fabriken, und zwar Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin, Ganz & Comp. und die Vereinigte Electricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest. Diese Fabriken haben sich die bei den Versuchen gewonnenen Erfahrungen gegenseitig mitgetheilt, und es ist nur so zu erklären, dass es in verhältnismäßig kurzer Zeit gelungen ist, dass die der Ausbildung jeder neuen Erfindung entgegenstehenden Schwierigkeiten zum größten Theile überwunden sind.

Im Saale des Wissenschaftlichen Clubs referirte Director Kolben-Prag über die Schaffung eines Inspectorates zur Ueberwachung elektrischer Anlagen. Es wurde darauf hingewiesen, dass eine Revision derartiger Anlagen nach Fertigstellung und eine zeitweilige Ueberprüfung während des Betriebes analog wie bei den Dampfkesseln zu empfehlen sei. Der Referent erwog, ob eine derartige Ueberprüfung zweckmäßiger durch staatliche Organe oder durch eine Privatcorporation zu erfolgen hätte, und kam zu dem Schlusse, dass wohl derzeit keinesfalls von einer nur staatlichen Ueberprüfung die Rede sein könne. An dieses Referat knüpfte sich eine eingehende Discussion, worin der Gedanke zum Ausdruck kam, dass eine staatliche Ueberprüfung elektrischer Starkstromanlagen zu perhorresciren sei; es würde jedenfalls erst nach jahrelanger Schulung darauf gerechnet werden können, staatliche Ueberwachungsorgane mit den nöthigen Fachkenntnissen heranzuziehen.

Da von allen Seiten der Wunsch geäußert wurde, den Congress dazu zu benützen, um eine engere Vereinigung der Elektrotechniker Oesterreich-Ungarns herbeizuführen, so wurde im Plenum durch Herrn Director Kolben der Antrag eingebracht, ein Organisations-Comité zu wählen, welchem die Aufgabe zu stellen wäre, Vorschläge zu machen, wie eine derartige Vereinigung, sei es in der Form eines Verbandes der Elektrotechniker Oesterreich-Ungarns, sei es in der Form von Delegirten-Commissionen der bestehenden Vereine, geschaffen werden könne. Dieser Antrag gelangte zur einstimmigen Annahme, und wurden in dieses Organisations-Comité die folgenden Herren gewählt: Dr. Heinrich Ritt, v. Feistmantel, Director Bela Fischer, Etienne de Fodor, Director Gustav Frisch, Director Carl v. Hochenegg, Dr. Moriz v. Hoor, Hofrath J. Kareis, kais. Rath Krizik, Ingenieur Nissl, Ingenieur Friedrich Ross, Professor Carl Schlenk, Ingenieur Paul Schmidt.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung am 23. Februar 1899.

Der Obmann eröffnet die Versammlung, gibt das Vortragsprogramm für die nächsten Versammlungen bekannt und ladet Herrn Ober-Ingenieur Dr. M. Caspaar ein, den angekündigten Vortrag: „Die österreichische Zollpolitik der letzten fünfzig Jahre in ihrer Beziehung zur Eisenindustrie“ zu halten.

Das Thema ist, bemerkt der Vortragende einleitungsweise, sehr umfangreich. In der letzten Zeit sei viel darüber publicirt worden. Da die Sache für Oesterreich von großem Interesse und bei den letzten Abhandlungen das geschichtliche Moment weniger hervorgehoben ist, so empfiehlt es sich, in dieser Frage einen Rückblick zu machen.

Die Entwicklung einer Industrie hängt von einer Reihe von Umständen ab: Von der geschichtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung der Zollpolitik, die bald ein erziehendes, bald ein störendes Element bildet, vorwiegend aber auch von der Intelligenz einzelner Techniker, die durch geschickte Benützung der Verhältnisse einen frischen Zug in die Entwicklung bringen. Die Ansichten über die wirtschaftlichen Aufgaben des Staates und über die Grenzen der staatlichen Wirksamkeit in der Zollschutz-Gesetzgebung haben sich im Laufe der letzten Decennien wesentlich geändert. Der Staat schützt heute nicht nur die Industrie, sondern auch die Landwirtschaft; diese gegen die amerikanische Concurrrenz.

Der Vortragende gibt nun unter Anführung der einschlägigen Zollsätze einen Ueberblick über die Entwicklung der Zollpolitik in den letzten fünfzig Jahren. Im Zusammenhang damit wird an der Hand von Diagrammen die Ein- und Ausfuhr, sowie auch die Production von Roheisen besprochen. Vor fünfzig Jahren galt noch das System der Prohi-

bitivzölle. Bis 1851 bestanden diese hohen Zölle, z. B. 6 fl. pro 100 kg Roheisen. Einen Aufschwung der Eisenindustrie haben sie nicht erzielt. Man hat über diese Erscheinung Untersuchungen angestellt, und es wurde von vielen Seiten die Ansicht vertreten, dass eine wesentliche Ermäßigung des Einfuhrzollens für Roheisen die Eisenindustrie heben müsse. Aber auch diese Ansicht erwies sich als irrig, denn es fehlten die Voraussetzungen für eine hochentwickelte Industrie, die Verkehrsmittel. Der Mangel an Verkehrsmitteln bot zwar einerseits einen Schutz für manche Industrie-Unternehmungen, er machte es aber auch unmöglich, Roheisen zu beziehen. Man war sich nicht bewusst, dass einer Hebung der Eisenindustrie der Aufschwung der Roheisen-Industrie vorausgehen müsse. Außerdem war die Durchbildung des Zolltarifes eine mangelhafte. Der Tarif von 1851 hatte keine lange Dauer; es folgten Bestrebungen für den Anschluss an den deutschen Zollverein, die bekanntlich ohne Resultat blieben. Der Zolltarif von 1853 weist wesentliche Ermäßigungen auf. Es gab aber nicht viele Unternehmungen, welche in der Lage waren, ausländisches Roheisen zu verarbeiten, wie aus den Einfuhrlisten zu ersehen ist. Die nächsten Aenderungen traten 1865—1868 ein. Ein abermaliger Versuch, den Anschluss an den deutschen Zollverein zu erneuern, scheiterte an den Kriegereignissen des Jahres 1866. Es folgte im Jahre 1868 der neue Zollvertrag mit Preußen und im Jahre 1878 der neue allgemeine Zolltarif. Trotz der Zollermäßigung hatte sich die Roheisen-Einfuhr mit Ausnahme der großen Steigerung im Jahre 1872/73 in mäßigen Grenzen bewegt. Es folgen nun die Zolltarife von 1882 mit den Zusätzen von 1887, endlich die Handels- und Zollverträge von 1892. Wenn die Wirkung der Zölle richtig beurtheilt werden soll, so muss auch die Lage der ausländischen Industrie berücksichtigt werden.

Der Zolltarif von 1878 war der erste autonome. Bismarck hat das Zollschutz-System wieder inaugurirt. Der Vortragende bespricht nun die

Zollsätze auf Eisen und Eisenwaren für eine Reihe von Staaten und weist nach, dass die ausländischen Sätze im Verhältnis zu den Produktionsbedingungen der betreffenden Länder nicht niedriger sind als in Oesterreich. Für die Lage einer Industrie sind die Zölle nicht allein ausschlaggebend. Es handelt sich nicht nur um die Preislage der Rohmaterialien, sondern ebenso sehr um die Einrichtungen der Industrie im Vergleich zu jenen der maßgebendsten Concurrenzländer. Die Ueberzeugung, dass eine kräftige Roheisen-Industrie den gesammten Stand der Eisenindustrie auf der Höhe erhalten kann und ihn unabhängig macht von den Experimenten des Auslandes, ist heute eine allgemeine. Es ist freilich nicht leicht, die Produktionsbedingungen, welche das Ausland schon besitzt, in der Heimat erst zu schaffen. Es müssen bedeutende Opfer gebracht werden, um diese Umgestaltung zu vollziehen. Diese Opfer sollen nicht umsonst gebracht werden.

Mit dem Wunsche, dass die neuen Verhandlungen einen Verlauf nehmen, welcher für das Gedeihen unserer Industrie weitere Bürgschaft leistet, schließt der Vortragende seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen.

Der Obmann spricht Herrn Dr. Caspaar den besten Dank aus für die interessante Behandlung des zeitgemäßen Themas. Die Verhandlungen über den neuen Zolltarif werden ja demnächst beginnen. Ich glaube, sagt der Obmann, wir hätten wahrscheinlich heute keine so prosperirende Eisenindustrie in Oesterreich, wie dies gegenwärtig der Fall ist, wenn der Anschluss an Deutschland gelungen wäre. Das Streben Deutschlands, die alte Position wieder zu erringen, war ja erklärlich, sie wäre aber nur auf Kosten Oesterreichs erreichbar gewesen. Die Nothwendigkeit des Zolles ist unbedingt vorhanden. Wir können von unseren Zöllen nichts oder nicht viel nachlassen. Hierauf schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Der Obmann:

E. Heyrowsky.

* * *

Bericht über die Versammlung am 9. März 1899.

Der Obmann, Central-Director Heyrowsky, eröffnet die Versammlung und ladet Herrn Ober-Bergrath Professor Kupelwieser ein, den angekündigten Vortrag: „Die Darstellung von kohlenstofffreien Metallen nach dem Goldschmidt'schen Verfahren“ zu halten. Der Vortragende hebt in seinen Ausführungen insbesondere jene Momente hervor, welche für den Hüttenmann von Interesse sind, und führt schließlich eine Reihe von Versuchen aus. Mit Rücksicht darauf, dass Dr. Heinrich Seidel am 26. November 1898 in der Vollversammlung des Vereines über dasselbe Thema gesprochen hat, kann eine Inhaltsangabe des mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages des Herrn Professors Kupelwieser unterbleiben. Der Obmann dankt diesem bestens, hebt als besonderen Vorzug des lichtvollen Vortrages die theoretischen Berechnungen über die bei der Erzeugung von kohlenstofffreien Metallen auftretenden Wärmevergänge hervor und knüpft daran die Bemerkung, dass das Goldschmidt'sche Verfahren namentlich mit Rücksicht darauf, dass das Aluminium noch billiger zu haben sein dürfte, eine große Bedeutung für das Hüttenwesen erlangen könne.

Hierauf ladet der Obmann Herrn Ingenieur A. Fauck ein, die von diesem construirten Schlagbohrmechanismen (D. R. P. Nr. 96871) zu demonstrieren. „Vor zwei Jahren habe ich“, sagt Ingenieur Fauck, „hier das Modell meines Tiefbohr-Schlagapparates beschrieben. Die von diesem Modelle abgenommenen Diagramme ergaben bei 240 Schlägen in der Minute eine dem Freifalle ähnliche Curve. Dieser Umstand erschien geeignet, das Anfangs von mir nur für mittelharte und weiche Gesteinsschichten construirte Schlagwerk auch für harte Gesteine in Anwendung zu bringen. Die Resultate der bezüglichen, über 600 m tiefen Bohrungen waren von so gutem Erfolge begleitet, dass ich auch die theoretischen Gründe desselben näher zu erforschen suchte. Bei eingehender Betrachtung der den Bohreffect ausmachenden Endgeschwindigkeiten zeigte es sich, was bis dahin offenbar übersehen worden war,

dass schon bei 50 mm Fallhöhe eine Endgeschwindigkeit von 1 m resultirt. Beim Freifallbohren ist bei 500 mm Fallhöhe die Endgeschwindigkeit 3.1 m, bei 1 m 4.5 m. Diese größeren Geschwindigkeiten kommen aber im Bohrloche, welches unten mit Wasser und Schlamm gefüllt ist, nur in geringem Maße zur Geltung, weil das Wasser nicht schnell genug ausweichen kann. Der fallende Bohrer beschleunigt seine Geschwindigkeit nur sehr wenig, weil das Wasser durch die Bohrlochwände gehindert ist, schnell auszuweichen. Die Folge davon ist, dass auch der freifallende Bohrer mit einer viel geringeren Endgeschwindigkeit arbeitet als freifallende Körper in der Luft. Außerdem können mit dem Freifallbohrer nur circa 30 Schläge in der Minute gegeben werden. Dagegen ergibt der Bohrmechanismus bei einer Fallhöhe von nur 80 mm eine Endgeschwindigkeit von 1.25 m. Diese Geschwindigkeit kommt deshalb besser zur Geltung, weil dieselbe nur wenig von ihrer Beschleunigung einbüßt, und da 4 bis 8 Mal so viel Schläge in der Minute gemacht werden können, ist das Resultat ein viel günstigeres. Weil sich dieser Schlagmechanismus für die Tiefbohrtechnik so gut bewährte, habe ich denselben durch Hinzufügung einer Spiraldruckfeder auch noch für andere Schlagarbeiten weiter ausgebildet. Durch die Federwirkung ist es möglich, sehr große Schlaggeschwindigkeiten zu erhalten. Die Verwandlung der drehenden Bewegung in eine stoßende ohne Vermittlung von Pleuelstange, Balancier- oder Schleifkurbel, lediglich durch ein über Rollen geführtes Seil erscheint für sehr schnellen Gang geeigneter, aber erst durch Hinzufügung einer Feder. Wie das vorliegende Hammermodell zeigt, sind 2000 Schläge pro Minute leicht zu machen, aber auch noch 3000 Schläge; es kommt also auf einen Schlag eine Zeit von nur $\frac{1}{50}$ Secunde. Die abgenommenen Diagramme (vgl. die untenstehende Figur)



zeigen einen starken Rückprall, mithin einen intensiven Schlag. Nachdem die Hubhöhe 10 mm beträgt, die Zeit eines Hubes $\frac{1}{50}$ Secunde, so ist, da der Auf- und Niedergang 20 mm beträgt, die Zeitdauer für einen Millimeter Weg $\frac{1}{20 \times 50} = \frac{1}{1000}$ Secunde. Die bedeutende Beschleunigung, welche sich durch den Rückprall, den das Diagramm zeigt, ganz deutlich erkennen lässt, muss demnach im Momente des Aufschlages noch entsprechend größer sein. Der Schlageffect nimmt mit der Geschwindigkeit, mit welcher der Apparat betrieben wird, zu, so dass, nachdem die gleichförmige Bewegung ($\frac{1}{50}$ Secunde pro Schlag) pro Millimeter Weg $\frac{1}{1000}$ Secunde ergibt, der letzte untere Schlagmillimeter eine noch viel geringere Zeit beansprucht. Das zweite Modell zeigt diesen Schlagmechanismus als Gesteinsbohrmaschine, welche 1500—2000 Schläge pro Minute macht und, wie man sieht, mit Leichtigkeit 6 mm große Löcher bohrt. Hier wirkt nur die Spiralfeder, da dieser Bohrer meist seitwärts und aufwärts bohrt. Im Allgemeinen möchte ich noch bemerken, dass die Größe der Schlaggeschwindigkeit durch diese Modelle noch nicht festgestellt ist; beide sind, wenn auch nur klein, doch wirklich arbeitende Maschinchen, denn es wird in einen Sandstein ein kleines Loch gebohrt, und der winzige Hammer durchschlägt in einer Secunde eine Stecknadel, obgleich der einzelne Schlag nur in Folge der Geschwindigkeit wirksam wird. Wie die Modelle zeigen, wird die große Tourenzahl durch entsprechende Uebertragung hervorgerufen. Für die Anwendung in größerem Maßstabe ist jedoch ein directer elektrischer Antrieb am einfachsten. Ueber die Verwendung dieser Schlagwerke im praktischen Betriebe hoffe ich im nächsten Jahre weitere Mittheilungen machen zu können.“

Der Obmann drückt Herrn Ingenieur Fauck für seine sehr interessanten Demonstrationen den besten Dank aus, worauf die Versammlung Herrn Ober-Ingenieur A. Sailer für die Wahl in den Verwaltungsrath vorschlägt. Nun gibt der Obmann noch das Vortragsprogramm für die nächste Fachversammlung bekannt und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Der Obmann:

E. Heyrowsky.

Kleine technische Mittheilungen.

Der Polysector. Der Hörer der Ingenieurschule der Wiener technischen Hochschule Herr Paul Stiasny hat den hier abgebildeten Apparat erfunden, der zum Theilen eines beliebigen Winkels in eine beliebige Anzahl gleicher Theile verwendet werden kann und vom Erfinder „Polysector“ genannt wird. Das dem Apparat, der seiner Einrichtung gemäß auch als Maßstab und Transporteur sich verwenden lässt, zu Grunde liegende Princip ist das folgende. Von dem mit O bezeichneten Punkte aus als Mittelpunkt ist eine fortlaufende Reihe von Kreisen gezeichnet; auf jedem derselben ist von einem, bei dem Apparat als Maßstab eingerichteten Halbmesser OA aus dieselbe Sehnenlänge (z. B. 1 cm) beliebigemal oft (z. B. 12mal) aufgetragen; die Punkte, welche die erste, zweite, dritte u. s. f. Sehnenlänge auf den Kreisen markiren, sind durch continuirliche Curven verbunden. Jeder Punkt der n -ten Curve ist somit durch n -maliges Auftragen derselben Sehnenlänge auf dem bezüglichen Kreise entstanden; folglich ist der Bogen, welcher zwischen dem Ausgangs-Halbmesser OA und der ersten Curve auf demselben Kreise liegt, der n -te Theil des Bogens auf dem gleichen Kreise vom Halbmesser OA bis zur n -ten Curve. Wenn man also auf einer Platte die concentrischen Kreise von O aus verzeichnet, dann die gewählte, stets gleich bleibende

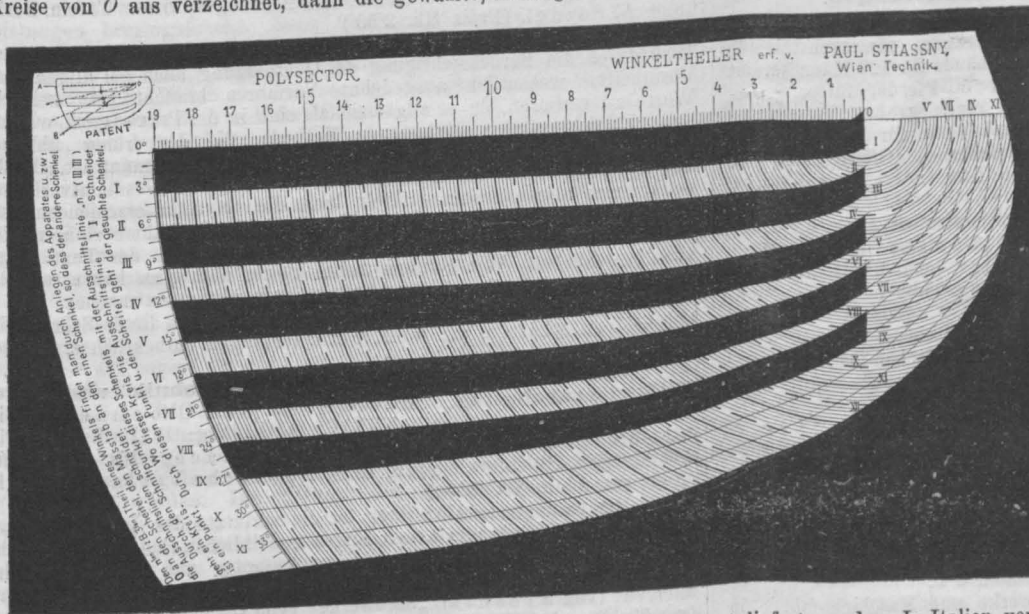
dass O auf den Scheitel und der Maßstab an den einen Schenkel fällt. Wenn nun der Winkel in n Theile zu theilen ist, so suche man den Schnittpunkt des zweiten Winkelschenkels mit der n -ten Curve (der n -ten Ausschnittlinie) an. Durch diesen Schnittpunkt geht ein Kreis; wo dieser die erste Curve (Ausschnittlinie) trifft, dort liegt ein Punkt des zweiten Schenkels des Winkels von der Größe $\frac{w}{n}$; man braucht so nach nur diesen Punkt mit O , bezw. mit dem Scheitel zu verbinden, um den Winkel w bereits getheilt zu haben. $2\frac{w}{n}$ findet man mit Hilfe des Schnittpunktes desselben Kreises mit der zweiten Curve u. s. w. Der Polysector ist nur zur Theilung von Winkeln bis zu 180° direct verwendbar. Bei Winkeln über 180° kann man sich dadurch helfen, dass man den Winkel halbirt, oder dass man einen Schenkel verlängert, oder aber dass man einen Schenkel einfügt, dessen Verlängerung zwischen den Ergänzungswinkel auf 360° fällt. Auf die jeweils entstehenden beiden Theile des ganzen Winkels wird dann der oben beschriebene Vorgang zum Theilen angewendet, durch entsprechende Addition wird schließlich das gewünschte Resultat gefunden. Sehr kleine Winkel lassen sich dadurch

vortheilhaft und genau theilen, dass man sie zunächst geradzahlig vervielfacht (verdoppelt, vervierfacht etc.), für den so gefundenen Winkel die Theilung mit dem Polysector durchführt und den derart bestimmten Theilwinkel endlich wieder in zwei, vier etc. Theile theilt.

Dpl. Ing. Paul.

Elektrischer Betrieb auf der Linie Mailand-Monza. Am 8. Februar 1899 wurde auf der Eisenbahnstrecke Mailand-Monza der elektrische Betrieb eröffnet. Die Züge bestehen nur aus einem Doppelwagen, der 64 Sitz- und 20 Stehplätze hat. Solcher Züge werden täglich 22 abgelassen, 11 nach jeder Richtung. Der Betrieb erfolgt durch Accumulatoren, die den Zügen eine Geschwindigkeit bis zu 60 km. in der Stunde verleihen. Die elektrischen Maschinen der neuen Züge sind von der Nürnberger Electricitäts-Aktiengesellschaft Schuckert & Co. ge-

liefert worden. In Italien verfolgt man den elektrischen Betrieb mit sehr großer Spannung, da man die Hoffnung hegt, in absehbarer Zeit das gesammte italienische Eisenbahnnetz mit elektrischer Energie zu betreiben und sich so von dem Tribut zu befreien, den Italien gegenwärtig für Kohle an das Ausland zu entrichten hat, da ja Italien selbst keine Kohlenlager besitzt. (Deutsche Strassen- u. Kleinbahn-Ztg.)



Sehnenlänge auf ihnen nach Erfordernis aufträgt, die die correspondirenden Punkte verbindenden Curven herstellt und hierauf die Platte selbst so ausschneidet, dass jede solche Curve als Kante oder Ausschnittlinie erscheint, so erhält man die Stiasny'sche Vorrichtung zur Theilung von Winkeln. Die Gebrauchsweise des Apparates ergibt sich sonach folgenderweise: Man legt den Apparat so auf den zu theilenden Winkel w ,

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur Herrn Alfred Foltz zum Baurath und den Ingenieur Herrn Arthur Polt zum Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern ernannt.

Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hat den Herrn Inspector dipl. Maschinen-Ingenieur Karl Schöss zum Ober-Inspector und den Herrn Rudolf Gölsdorf zum Ingenieur ernannt.

Preis Ausschreiben.

Mit Bezug auf die in Nr. 19 veröffentlichte Ausschreibung zur Erlangung von Plänen für die Herstellung einer Friedhofskirche, eines Hauptthores, von Arkadengrüften und Columbarien etc. am Wiener Centralfriedhofe ist nachzutragen, dass die Entwürfe bis 30. December 1899, 2 Uhr Nachmittags, beim Wiener Magistrat (Magistratsrath Dr. Jaitner) zu überreichen sind. Die Grundzüge und Bedingungen können im Stadtbauamte (Abtheilung III), sowie im Vereinssecretariate unentgeltlich behoben werden.

Wegen Erlangung von Plänen für den Umbau der Bürgerladfondshäuser Wien, I. Wollzeile 28 und Riemergasse 3 in ein Zins- und Geschäftshaus wurde unter den deutsch-österreichischen Künstlern ein Wetthwerb ausgeschrieben. Die Entwürfe haben im Maßstabe von 1:200 die Grundrisse für sämtliche Geschoße, einen Hauptschnitt und die Façadezeichnung gegen die Wollzeile und Riemergasse zu enthalten. Zur Vertheilung gelangen drei Preise à 500 fl. Die näheren Bedingungen sind im Stadtbauamte erhältlich. Die Entwürfe sind bis 1. August, 12 Uhr Mittags, einzubringen.

Offene Stellen.

84. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Stelle eines Constructeurs bei der Lehrkanzel für Brückenbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 1500 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 5. Jul. J. an das dortige Rectorat zu richten. Näheres beim Vereinssecretariate.

85. Bei der Stadtgemeinde Klagenfurt kommt eine Ingenieurstelle mit dem Anspruche eines Gehaltes von 1400 fl., der Activitätszulage von 200 fl. und drei Quinquennalzulagen von je 100 fl. zur Besetzung. Documentirte Gesuche von Bewerbern deutscher Nationalität sind bis 31. Juli l. J. an den Gemeinderath Klagenfurt zu richten.

86. Die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an der k. k. technischen Hochschule in Wien ist zu besetzen. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre, kann jedoch auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 15. Juli l. J. beim Rectorate einzubringen. Näheres im Vereinssecretariate.

Eine Handreisfeder mit Präcisionsschraube und seitlich, ohne Aenderung der Linienstärke zu öffnender Zunge wird von der Firma Clemens Riefler in München in den Handel gebracht.

Iron and Steel Institute. Die diesjährige Herbstversammlung findet in der Zeit vom 15.—18. August in Manchester statt. Die Sitzungen werden im Rathhause abgehalten. Das Programm umfasst die Besichtigung der Locomotiv- und Stahlguss-Werkstätten der L. & Y. Railway Co. in Horwich, des Manchester-Schiffcanales, der Eisenwerke von Platt Brothers in Oldham, der Gallows Kesselschmiede u. s. w.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Stadtgemeinde Radkersburg vergibt im Offertwege die Bauarbeiten, ferner die Lieferung von Bauträgern für nachstehende Objecte: Für ein zweistöckiges Kasernhauptgebäude für 120 Mann sammt Nebenerfordernissen, für ein Stallgebäude für 50 Pferde, für eine Beschlagsschmiede mit vier Feuerstellen, für einen großen Fuhrwerkschuppen, für ein einstöckiges Magazinsgebäude und für weitere namhafte Adaptirungen bei den bestehenden Kasernen. Offerte sind bis 25. Juni, 12 Uhr Mittags, beim Stadtbauamte Radkersburg einzubringen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der Traversen etc. für den Bau eines Schulhauses im X. Bezirke, Laaerstraße, wird am 26. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

3. Der Stadtrath Graz vergibt den Bau eines Stalles für 300 Rinder, sowie eines Brausebades im städtischen Schlachthause. Die Offertverhandlung findet am 26. Juni, 12 Uhr, beim Stadtrathe Graz statt. Vadium 5%.

4. Vergebung der Bauarbeiten für den Bau der Sarnthalerstraße von Halbweg nach Sarntheim im veranschlagten Kostenbetrage von 91.923 fl. 60 kr. Offerte sind bis 27. Juni l. J. bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Bozen einzubringen. Vadium 4600 fl.

5. Anlässlich des Baues eines Gerichts- und Steueramtsgebäudes in Voitsberg kommen verschiedene Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Offerte sind bis 30. Juni, 12 Uhr, an das k. k. Landesgerichtspräsidium in Graz einzusenden. Vadium 5%.

6. Seitens der Direction der Eisenwerke und Maschinenfabrik in Blansko wird der Bau einer Straße im veranschlagten Kostenbetrage von 9718 fl. 75 kr. im Offertwege vergeben. Vadium 10%. Nähere Auskünfte ertheilt die genannte Direction. Offerte sind bis 30. Juni l. J. einzubringen.

7. Laut einer in der „Gaceta de Madrid“ enthaltenen Publication findet betreffend Installation und Verpachtung der elektrischen Beleuchtung für den Ort Casar de Cáceres (Estremadura) am 5. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Die zu leistende Caution beträgt 2000 Pesetas. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt obiger Zeitung liegt im Vereinssecretariate zur Einsicht auf.

8. Auf der herzustellenden Eisenbahn Schönwehr—Elbogen ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und mechanischen Einrichtung der Weichensicherungs- und Wasserbeschaffungsanlagen, sowie der Lieferung der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung, im Offertwege zu vergeben. Die Kosten der in drei Banlosen zu vergebenden Arbeiten betragen annäherungsweise 1,006,564 fl. Die Detailpläne etc. können im Departement 18 des k. k. Eisenbahnministeriums eingesehen werden. Offerte müssen bis 22. Juli, 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokolle des genannten Ministeriums eingebracht werden.

Bücherschau.

7539. **Bilder vom Rhein.** Von Eduard Sonne. VIII und 132 Seiten. Mit 16 Abbildungen. Leipzig 1899, Wilhelm Engelmann. (Preis geb. Mk. 2.50, geb. Mk. 3.50.)

Der Verfasser dieses recht hübsch ausgestatteten und lesenswerthen Büchleins ist der bekannte technische Fachschriftsteller Prof. Sonne in Darmstadt, der bekanntlich zu den Herausgebern des „Handbuches der Ingenieurwissenschaften“ zählt. In dem vorliegenden kleinen Werke wendet er sich aber nicht an die Fachkreise, sondern bietet in gut lesbarer Form ein Bild der Entwicklung der rheinischen

Städtecultur, wobei er selbstverständlich die neuen Strombauverhältnisse einer Erörterung unterzieht und auch gelegentlich sonstige technische Fragen bespricht. Die Schilderungen des Verfassers entbehren nicht der Anschaulichkeit, und wo er andere bewährte Federn zu seiner Unterstützung heranzieht, da zeigt er schon in der Auswahl der Stellen Geschmack und gutes Urtheil. Wir haben darum das Buch mit Vergnügen gelesen und glauben übrigens, dass das Buch auch für den Ingenieur als Fachmann doch von Interesse ist, da die Ausführungen des Verfassers in technischer Richtung, z. B. über die Hochwassergänge u. dgl., recht beachtenswerth sind. Möge deshalb gelegentlich einer Mußstunde das kleine Werk zur Hand genommen werden! P. l.

5392. **Die Prüfung und Unterhaltung der Weichen, Kreuzungen und Bahnhofsgeleise.** Von O. Schröter, Wiesbaden.

Die 54 Seiten starke, sehr beachtenswerthe Schrift bezweckt, eine Anleitung für die Unterhaltung der Weichen, als des wichtigsten, einer stets sorgfältigen Ueberwachung bedürftigen Bestandtheiles des Eisenbahnoberbaues zu geben, und ist insbesondere für die Bahnerhaltungsorgane bestimmt. Der Verfasser gibt auf Grund eigener Wahrnehmungen bestimmte Methoden zur Prüfung des Zustandes der Weichen und Angaben über die Behebung vorgefundener Mängel.

7243. **Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten der Erdarbeiten.** Ein einheitliches graphisches Verfahren zur Ermittlung und Veranschlagung der Erdbewegung bei allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten. Von Prof. A. Goering. Dritte Auflage. V und 36 Seiten. Mit 2 lithographirten Tafeln. Berlin 1898, A. Seydel. (Preis Mk. 2.50)

Ueber das von Prof. Goering zuerst 1881 veröffentlichte und 1889 durch die Berücksichtigung der Querneigung auch bei allgemeinen Vorarbeiten wesentlich ausgedehnte Verfahren braucht man keinerlei Worte zu verlieren, da es allgemein als eine in der Praxis ganz wesentliche Erleichterungen darbietende Methode, die der früher üblichen rechnerischen Arbeitsweise weit überlegen ist, anerkannt ist. Da die zweite Auflage der vorliegenden Schrift schon das Gesamtverfahren vollkommen abgeschlossen enthielt, kann die nunmehr erschienene Neuausgabe selbstredend nichts Neues bringen. Mit Ausnahme einiger Kürzungen und sonstiger kleiner Aenderungen ist sonach der Text ungedändert geblieben. Wir glauben nichts weiter nöthig zu haben, als bloß auf das Erscheinen der dritten Auflage aufmerksam zu machen. Der in der Praxis stehende Techniker vermag den Nutzen dieser Schrift hinlänglich zu schätzen, um weitere Empfehlungen entbehren zu lassen.

7222. **Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Herausgegeben von Otto Lueger im Verein mit Fachgenossen. XXXIV. Abtheilung: VII. Band, Seite 481—640 (Stauanlagen—Terrassendach). Mit zahlreichen Abbildungen. Stuttgart, Leipzig 1898, Deutsche Verlagsanstalt. (Preis pro Abth. Mk. 5.—)

Die vorliegende Abtheilung ist die vorletzte des großen Werkes, das nun nach jahrelanger Arbeit einem gedeihlichen Ende entgegengeht. Sie enthält wieder eine Reihe sehr interessanter und beachtenswerther Aufsätze, von denen wir nur die folgenden nennen wollen: „Stauanlagen“ (von Kresnik), „Stellwerke“ (von Cauer), „Strahlapparate“ (von Th. Beck), „Straßenbau“ (von Bräuler), „Streichgarnspinnerei“ (von E. Müller, Hannover), „Tachymetrie“ (von Reinhertz), „Telegraph“ (von E. Müller), „Telephon“, „Teppiche“ (von E. Müller, Hannover). Die Abbildungen sind durchwegs klar und gut. Das Werk sei sonach neuerlich bestens empfohlen.

1285. **Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister.** Von Karl Zillich. Zweiter Theil: Festigkeitslehre. VII und 148 Seiten. Mit 97 Abbildungen im Text. Berlin 1899, Wilhelm Ernst & Sohn. (Preis Mk. 2.50.)

Der vorliegende zweite Theil dieser von uns schon besprochenen „Statik“ behandelt die Festigkeitslehre und will ein Hilfsbuch für die gewöhnlichen statischen Berechnungen des Hochbaues sein. Wie im ersten Theile ist auch hier das Hauptgewicht darauf gelegt, nur das vorzuführen, was die Praxis erfordert, dies aber möglichst leicht verständlich und durch Abbildungen anschaulich zu machen. Das Büchlein gliedert sich in fünf Capitel. Das erste behandelt die Zug- und Druckfestigkeit und ihre Anwendung bei der Berechnung von Zugankern, Manierpfeilern u. dgl. Das zweite Capitel zeigt, wie man in einfachen Fällen die nöthige Stärke von I-Trägern bestimmen kann; auf die Lehre von den Biegungsspannungen wird dabei nicht eingegangen, weshalb das dritte Capitel der Biegungsfestigkeit gewidmet ist, so dass hier die im vorigen Capitel gegebenen Regeln ihre Begründung finden, wobei auch die Berechnung von Trägern bei seltener vorkommenden Belastungsfällen gezeigt wird. Hieran schließt sich im vierten Capitel die Knickfestigkeit mit der Berechnung von Stützen, Säulen u. dgl. Das letzte Capitel endlich behandelt die Scherfestigkeit, mit der man sich im Hochbau wohl nur selten zu beschäftigen hat. Ueberall sind für die Anwendung Beispiele gegeben und zahlreiche Tabellen beigelegt, um die lästige Rechenarbeit thunlichst zu verringern. Es war selbstverständlich von hoher Wichtigkeit, die beigegebenen Tabellen thunlichst richtig zu erhalten; sie sind deshalb zum Theil bewährten Werken entnommen, zum Theil neu berechnet. Die Ausstattung und die Abbildungen sind recht gut. Das vorliegende Bändchen wird von allen Freunden des ersten Theiles gerne erworben werden.

welche dem Ingenieur F. Haier in Stuttgart übertragen wurde, liegt nunmehr in obigem Werke vor.

Indem der Absicht, über das Thema der rauchschwachen Kessel-Feuerungen zu einem, diese wichtige Frage möglichst erschöpfenden Resultate zu gelangen, in der vorangeführten Weise entsprochen wurde, hat auch das Preisgericht selbst nicht verabsäumt, gleichzeitig seine eigenen Ansichten über die für rauchschwache Feuerungen nothwendigen Voraussetzungen in einer Anzahl von Sätzen auszusprechen, welche im Begleitworte zum vorliegenden Werke nebst persönlichen Bemerkungen des Vorsitzenden des Preisgerichtes, Prof. C. Bach, aufgenommen sind.

Diese vom Preisgerichte aufgestellten Sätze bilden mit den Darlegungen Prof. Bach's an sich schon eine, das Thema im weiten Rahmen umfassende Lösung der Frage rauchschwacher Feuerungen; die weitere detaillirte Behandlung des Gegenstandes findet sich in der anschließenden Arbeit F. Haier's gegeben.

Die Rauchbelästigung, welche durch Dampfkessel- und sonstige gewerbliche Feuerungsanlagen in deren Umgebung verursacht wird, bildet den steten Gegenstand berechtigter Abwehr seitens der hievon Betroffenen, und das Eintreten der Behörden für die Letzteren kann, insoweit hiebei nur das Erreichbare im Auge behalten wird, gewiss nicht als eine gegen die Betriebsunternehmungen gerichtete Action hingestellt werden. Die Ursachen der Rauchentwicklung sind jedoch so verschiedener Art, von der Feuerungsanlage selbst, dem Brennmaterial, der Bedienung und noch vielen anderen Factoren abhängig, dass die Behebung derselben nicht allein eine genaue Kenntniss der jeweiligen, die Rauchentwicklung begünstigenden Umstände, sondern vielmehr noch die richtige Wahl der Mittel bedingt, welche im einzelnen Falle geeignet sind, Abhilfe zu schaffen, ohne dabei die Interessen des betreffenden Betriebes, vornehmlich die Oekonomie desselben, zu schädigen.

Wo eine gebieterische Nothwendigkeit oder auch nur der Wunsch vorliegt, großartige Einrichtungen zur Erzielung bestimmter Zwecke umzugestalten und zu ergänzen, nimmt in der Regel die speculative Ausbeutung der ihrer Aufgabe wohl mit dem besten Willen, jedoch meist hilf- und verständnislos gegenüberstehenden Gewerbetreibenden das Wort; ein besonderes lucratives Gebiet für die fachliche Charlatanerie bildet daher von jeher auch die „Rauchverzehrung“, umso mehr, als in dieser Hinsicht in leichter Weise vorübergehende Scheineffekte erzielt werden können und gleichzeitig ein stets wirksamer Köder ausgeworfen werden kann, nämlich die Verheißung der obligaten so und so viel procentigen Brennstoffersparnis. In dieser Beziehung muss es freudig empfunden werden, dass der Verfasser des obigen Werkes die Frage der rauchschwachen Feuerungen in objectiver, die Ursachen der Rauchentwicklung klarlegender, die Mittel zu deren Verhütung und das erreichbare Maß der letzteren abgrenzender Weise behandelt, um damit dem Interessenten die Wege zu zeigen, welche für die ihm gegebenen, speciellen Verhältnisse das gewünschte Resultat zu liefern im Stande sind. Wiederholt finden wir in dem Buche betont, welchen besonderen Einfluss auf den Verlauf der Verbrennung hinsichtlich der Rauchverhütung ein gut geschulter, gewissenhafter Heizer zu üben vermag, wenn nur andererseits die Feuerungsanlage nicht Mängel aufweist, welche, wenn vorhanden, natürlich die Bemühungen auch der besten Bedienung der Feuerung vergeblich machen können. Mancher patentirte „Rauchverzehrer“ bietet nur deshalb gute Ergebnisse, weil dessen Erfinder oder Verkäufer klug genug ist, auch die Heizer der betreffenden Anlagen entsprechend abzurichten; in diesem Falle ist dann der „Rauchverzehrer“, wenn auch in Wirklichkeit nur Decoration, nicht zu theuer bezahlt.

In Bezug auf die stoffliche Eintheilung des Werkes finden sich in demselben unter Voranführung der Planrostfeuerungen und der für dieselben in Anwendung stehenden besonderen Einrichtungen in detaillirter und sachlich gegliederter Anordnung die besonderen Feuerungs-Einrichtungen mit den verschiedenen Anordnungen des Rostes und der Mechanismen für die ununterbrochene Beschickung der Roste behandelt, denen noch ein Capitel über Feuerungen mit Brennstoff in besonderer Form (Staubkohlen und Gasfeuerungen) angefügt ist; auf die Feuerungen mit flüssigem Brennstoffe glaubte der Verfasser angesichts der derzeitigen, beschränkten Verwendung dieser Feuerungen in Deutschland nicht näher eingehen zu sollen und beschränkte sich diesbezüglich auf die Anführung der einschlägigen Fach-Literatur. Die äußere Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche; 301 Textfiguren und 22 lithographirte Tafeln illustriren in ausgezeichneter Weise die textlichen Ausführungen, mit denen sie eine, das Thema der Dampfkesselfeuerungen mit besonderer Bedacht auf die zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung vorhandenen Constructionen in großem Umfange behandelnde Arbeit darstellen.

Dpl. Ing. C. Schlöss.

Eingelangte Bücher.

7583. **Regelung der Motoren elektrischer Bahnen.** Von Dr. G. Rasch. 80, 140 S., m. 28 Abb. Berlin 1899. Springer. Mk. 4.—

7584. **Elektromotoren für Gleichstrom.** Von G. Roessler. 80, 135 S., m. 49 Abb. Berlin 1899. Springer. Mk. 4.—

7585. **Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwerthung im praktischen Leben.** Von Dr. L. Grünmach. 80, 442 S., m. 844 Abb. Leipzig 1899. O. Spamer. Mk. 6.—

7586. **Stil und Stilvergleichung.** Von K. Kimnich. 80, 90 S., mit 405 Abb. Ravensburg 1899. Maier. Mk. 1.50.

7587. **Les moteurs légers applicables à l'industrie aux cycles et automobiles, à la navigation, à l'aéronautique par H. de Graffigny.** 80, 335 S., m. 216 Abb. Paris 1899. Bernard & Cie. Frs. 10.—

2688. **Bauwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung.** Von Dr. A. Fuhrmann. Zweite Hälfte. 80. Berlin 1899. Ernst & Sohn.

7588. **Studien und Entwürfe zur Wiener Stadtregulirung.** Verfasst im Regulirungsbureau des Stadtbaunamtes, von F. von Feldegg. 40, 8 S., m. 8 Taf. Wien 1899. Schroll & Co. fl. 3.—

7589. **Die Binnenschifffahrt in Europa und Nordamerika.** Von Eger. 80, 142 S., m. 4 Karten. Berlin 1899. Simeuroth & Troschel. fl. 6.—

7590. **Ueber die Entwicklung des Eisenbahnbaues 1848—1898.** Von W. Ast. Wien 1899. S.-A. aus der Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

7591. **Die Vorschützung von Gebäuden, Maschinen und Einrichtungen.** Von K. Schima. 80. Wien 1899. Hartleben. fl. 1.—

7592. **Die Entstehung und Entwicklung unserer elektrischen Straßenbahnen.** Von J. Weil. 80. Leipzig 1899. O. Leiner. Mk. 3.—

7593. **Gesetzliche Vorschriften für Herstellung und Benutzung von Acetylen.** Von F. Liebetanz. 80. Leipzig 1899. O. Leiner. Mk. 2.—

7594. **Paul's Tabellen der Elektrotechnik.** Leipzig 1899. O. Leiner. Mk. 1.40.

7595. **Dauerbrand-Bogenlampen.** Von J. Rosemeyer. 80. Leipzig 1899. O. Leiner. Mk. 2.—

7596. **Grundsätze für die Erbauung von Feuerwachen.** Von C. von Moltke. 80. Frankfurt a. M. 1899. R. Hülsen.

7597. **Die Lösung der Rauch- und Rußfrage.** Von A. Lov. 80. Berlin 1899. Krayn. Mk. 1.50.

7598. **Ursache und Verhütung des Bleiangriffes durch Wasser.** Von Fr. Tergast. 80. Emden 1899. Hahn's Wittwe.

7599. **Das israelitische Mädchen-Waisenhaus in Wien.** Von M. Fleischer. 47 S., m. 11 Taf. Wien 1893.

7600. **Der neue israelitische Tempel im VI. Bez. von Wien.** Von M. Fleischer. Folio, 8 S., mit 9 Taf. Wien 1884. Geschenk des Verfassers.

7601. **Wiener Stadtbahn.** Ansichten von Objecten der Vortortelinie, Baulos 16—17. 11 Blatt. Geschenk der Bauunternehmung Rabas & Rummel.

7602. **Chemins Aériens di Ceretti & Taufani.** 80, 16 S., mit 15 Taf. Milan 1899.

7603. **Gedanken über die Wiener Krankenhausfrage.** Von Dr. A. Hinterberger. 80. Eine Artikelserie. Wien, 1898. Braumüller.

7604. **Promemoria betreffs Umbau oder die Verlegung des Wiener allgemeinen Krankenhauses von F. Berger.** 18 S., mit 3 Taf. Wien, 1890.

7605. **Der Brückenbau sonst und jetzt.** Von Mehrrens. 40, 32 S., mit 57 Abb. Zürich, 1899. Meyer & Zeller.

7606. **Der akustische Maßstab für die Projectbearbeitung großer Innenräume von A. Eichhorn.** 40, 87 S., mit 8 Abb. Berlin, 1899. Schuster & Bufe.

7607. **Die elektrische Kraftvertheilung in den Maschinenbau-Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.** Selbstverlag.

7608. **Die Markthallen Berlin's, ihre baulichen Anlagen und Einrichtungen.** Von A. Lindemann. Folio, 90 S., mit 9 Abb. und 33 Taf. Berlin, 1899. J. Springer. Mk. 24.—

7609. **Transport- und Lagerungs-Einrichtungen für Getreide und Kohle von M. Bühle.** 80, 71 S., mit 71 Abb. und 11 Taf. Berlin, 1899. Siemens. Mk. 10.—

7610. **Stadt- und Landhäuser in gothischen Formen von R. Landé.** 40, 24 Taf. Leipzig, 1899. B. F. Voigt. Mk. 7.50.

7611. **Der Holzbaustil.** Entwürfe zu Holzarchitekturen von O. Christiansen. 40, 30 Taf. Leipzig, 1899. B. A. Voigt. Mk. 9.—

7612. **Das ländliche Wohnhaus.** Von A. Reinhold. 80, 79 S., mit 76 Abb. Wien, 1899. Hartleben. fl. 1.65.

INHALT: Ueber die Fundirungsverhältnisse in Wien. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Ferd. Dehm, gehalten in der Vollversammlung am 19. November 1898. — Anlösevorrichtung für Läutewerke. — Congress österreichischer Elektrotechniker in Wien. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Berichte über die Versammlungen am 23. Februar und 9. März 1899. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korts, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Ll. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 30. Juni 1899.

Nr. 26.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Panama-Canal nach dem neuesten Entwurfe.

Noch vor dem Ablauf der Concession zur Anlage des Panama-Canales am 31. October 1894 bildete sich die „Compagnie Nouvelle du Canal de Panama“ mit einem Capital von 65,000.000 Frs. Da der Werth der Eigenthumsrechte etc. der in Liquidation getretenen früheren Gesellschaft für diejenigen, welche die Arbeiten fortsetzen würden, auf 450,000.000 Frs. geschätzt und voranzusehen war, dass die Regierung von Columbia von ihrem Recht Gebrauch machen würde, wenn sich nicht bis zu dem genannten Zeitpunkte eine neue Gesellschaft gebildet hätte, so lag es im Interesse der Antheilhaber und Obligationen-Inhaber, die Concession nicht verfallen zu lassen. Diese neue Gesellschaft stellte sich zum Zweck, durch ihre Arbeiten und Untersuchungen die Aussichten auf Fertigstellung einer Durchgrabung der Landenge von Panama zu fördern — von einer Vollendung des Canales mit 65,000.000 Frs. konnte selbstverständlich keine Rede sein — und ferner durch Verbesserung der Häfen von Colon und Panama, sowie der Panama-Eisenbahn einen Theil des Verkehrs, welcher über Land durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika stattfindet, an sich zu ziehen und über die Landenge zu leiten. Die Einkünfte würden dann die Gesellschaft in den Stand setzen, das Weitere leichter abwarten zu können. Bezüglich der Fertigstellung des Canales hatte sich die neue Gesellschaft zur Aufgabe gestellt, praktisch und gründlich zu untersuchen, ob die beiden großen Schwierigkeiten, nämlich der colossale Wasserabfluss des Chagres in der Regenzeit und die Durchgrabung des Culebrapasses, überwunden werden können, um dem öffentlichen Geldmarkt unumstößliche Beweise zu geben, dass der Canal technisch ausführbar und finanziell rentabel sei. Es hat damit die neue Gesellschaft den einzig richtigen Weg eingeschlagen, dessen Nothwendigkeit die frühere Gesellschaft leider nicht einsah. Man hat nun beinahe vier Jahre auf Untersuchungen verwendet und außerdem eine Cunette durch den Culebrapass gegraben.

Nach Beendigung der im günstigen Sinne ausgefallenen Untersuchungen wurden drei Canalentwürfe zur Beurtheilung einem technischen Comité übergeben, dessen Zusammenstellung internationaler war, als die der Commission d'études von 1889 bis 1890. Dasselbe bestand aus 15 Mitgliedern, 7 französischen und 7 fremden Ingenieuren; von letzteren sind 2 Amerikaner, 2 Deutsche, 1 Engländer und 1 Russe. Der Bericht des technischen Comité's ist nach der „Tydschrift v. h. Koninklyk Instituut v. Ingenieurs“ im Folgenden kurz wiedergegeben.

Zuerst wird mit dem „Canal à niveau“ endgiltig gebrochen, welcher in Hinsicht auf den Umstand, dass der Canal durch das Thal des Chagres laufen muss, welcher in der Regenzeit ein Bergstrom ist, für unausführbar erachtet wird. Auf die Möglichkeit, den Chagres in seinem oberen Lauf abzdämmen und durch die Cordilleren nach dem Stillen Ocean zu leiten, wird nicht näher eingegangen, weil dahingehende Untersuchungen nicht angestellt worden sind. Diese Ableitung war von der früheren Gesellschaft in's Auge gefasst. Bezüglich des Schleusencanals der alten Gesellschaft sagt der Bericht, dass die Abwendung der Schäden durch die Fluthen des Chagres zu leicht genommen und die Speisung der Scheitelstrecke durch Aufpumpen des Wassers mit Dampfmaschinen unter den gegebenen Verhältnissen ein sehr unsicheres Hilfsmittel sei, weshalb für die Vollendung dieser Schleusencanal nicht in Betracht kommen könne. Gegen den Plan der Commission d'études hat das Comité ernste Bedenken. Der Boden des Thales bei San Pablo ist sehr schlecht

und daher nicht geeignet, den entworfenen bedeutenden Staudamm daselbst zu bauen. Dasselbe ist der Fall von dem Punkte an, wo der Chagres zuerst den Canal schneidet (*km* 45) bis nach Bohio Soldado. Dadurch fällt aber der ganze Plan der genannten Commission, bei einem Wasserstand von $+ 34.5 m$ die Speisung der Scheitelstrecke durch Aufstauung des unteren Chagres zu bewerkstelligen. Ferner würde, wenn auch der Damm bei San Pablo möglich wäre, dennoch der dadurch gebildete See von 3000 *ha* Größe ungenügend sein, das Wasser bei Hochwasserständen aufzunehmen. Nach den früheren unvollständigen Unterlagen, die man 1890 von dem Chagres besaß, war 1200 m^3 secundlich schon eine große Abflussziffer genannt, welche ausnahmsweise während 2—3 Tagen sich um einige Hundert Cubikmeter *sec.* vergrößern kann. Dieser See war mit 25,000.000 m^3 berechnet. Statt auf 60,000.000 m^3 muss man aber auf ein Maximum von 250,000.000 m^3 Wasserzufluss rechnen. Dagegen will das technische Comité das Princip der Abdämmung des Chagres zur Bildung von den Strom regelnden Seen beibehalten sehen. Die Untersuchungen bezüglich der Möglichkeit, selbst bis auf bedeutende Tiefe und in nicht zu langer Zeit eine offene Durchgrabung des Culebrapasses herzustellen und die Schichten in dem oberen Theil der Durchgrabung durch Drainirungen standfähig zu machen, haben wie früher befriedigende Ergebnisse erzielt.

Die Vor- und Nachtheile der drei neuen Pläne wurden genau miteinander verglichen. Bevor man jedoch dazu überging, machte man die drei Hauptfragen: Tiefe der Ausgrabung des Culebrapasses, Speisung des Canales und Regulirung des Chagres, nochmals zum Gegenstande eingehender Studien. Was die Tiefe der Ausgrabung anbetrifft, so hatte man die Sicherheit erlangt, dass selbst bis $+ 10 m$ eine Ausgrabung mit steilen Böschungen möglich ist und die einzigen Grenzen in dieser Hinsicht Kosten und Zeit bilden. Die Frage der besten Speisungsmethode des Canales war nicht so leicht zu beantworten. Mit der Commission d'études war das technische Comité ganz derselben Meinung, dass von Anpumpen des Wassers durch Dampfmaschinen keine Rede sein könne. Directe Speisung aus dem unteren Chagres ist höchst schwierig, nachdem sich herausgestellt hatte, dass zwischen Gamboa und Bohio Soldado kein einziger geeigneter Punkt für die Anlage eines Staudammes zu finden ist, und dass die Beschaffenheit des Bodens bei Bohio es nicht räthlich macht, daselbst den Staudamm höher als 20 *m* anzulegen. Hieraus ergibt sich, dass ein Speisungssee bei Bohio für den Canal in der Scheitelstrecke eine Sohlentiefe von höchstens $+ 10 m$ oder noch darunter erfordern würde, und obgleich dagegen technische Bedenken nicht vorliegen, so war das Comité doch der Ansicht, dass sowohl die Kosten für die Ausgrabung, als auch die Bauzeit davon abzuhalten. Es blieb somit kein anderes Mittel übrig als die Abdämmung des oberen Chagres in größerem oder geringerem Abstände von dem Canal und die Zuführung des Speisungswassers in einer Leitung. Zunächst kam für die Abdämmung Gamboa in Betracht, welcher Punkt von der Commission d'études jedoch verworfen war. Genauere Aufnahmen und Peilungen haben Veranlassung zu verschiedenen Entwürfen für Staudämme bei Gamboa gegeben, doch hat man trotz der großen Vortheile eines genügenden Wasserreservoirs in der Nähe der Scheitelstrecke nach langen Ueberlegungen und mit Rücksicht auf die großen Gefahren eines nicht vollkommenen Sicherheit gewährenden Staudammes für den Canal von diesem Plane absehen müssen.

Als geeigneter Punkt für eine Abdämmung des oberen Chagres ergab sich Alhajuella, und hält das technische Comité es für sehr möglich, von einem daselbst zu bildenden See eine Leitung nach der Scheitelstrecke anzulegen. Ein Staudamm bei Alhajuella gibt mit dem See bei Bohio Gewähr für eine genügende Regulirung des Wasserabflusses des Chagres selbst bei den heftigsten Sturmfluthen. Aus den Berechnungen ergibt sich, dass außer dem Abfluss von 1200 m^3 secundlich in 2×24 Stunden $250,000,000\text{ m}^3$ Wasser aufgenommen werden können. Der See bei Alhajuella kann ohne zu große Kosten eine Größe von 2600 ha erhalten, also bei einer Höhendifferenz des Wassers von 4 m einen Inhalt von $100,000,000\text{ m}^3$. Der See bei Bohio Soldado erhält eine Oberfläche von 5500 ha , also bei einer Differenz von

gibt der Anlage der Canalsohle auf $+20.75\text{ m}$ und vier Schleusen zu je 9 m den Vorzug, wodurch an jeder Seite eine Schleuse gespart wird. Finanziell besteht unter den drei Entwürfen wenig Unterschied.

Die Trace der alten Gesellschaft wird auch jetzt beibehalten (Fig. 1). Die Curven haben einen kleinsten Halbmesser von 3000 m , mit Ausnahme der verbreiterten Ausweichstellen vor den Schleusen. Bei der Schleuse von Obispo ist der Halbmesser 1900 m , was bei der größeren Breite kein Nachtheil ist. In allen Curven erhält der Canal eine Verbreiterung. Als geringste Wassertiefe wird 9 m angenommen. Für die Scheitelstrecke wird auf eine mögliche Hebung des Wasserstandes bis

- Schiffahrtskanal, Wechselplätze u gekuppelte Schleuse
- Hergestellte oder noch herzustellende Ableitungskanäle u Dämme in Chagres
- Leitung für Speisung der Scheitelstrecke
- Bestehende Panama-Eisenbahn
- Verlegung der Panama-Eisenbahn
- Herzustellende Eisenbahn nach Alhajuella
- Arbeitsplätze u Arbeiterbaracken
- Ableitung des Chagres nach dem Stillen Ocean

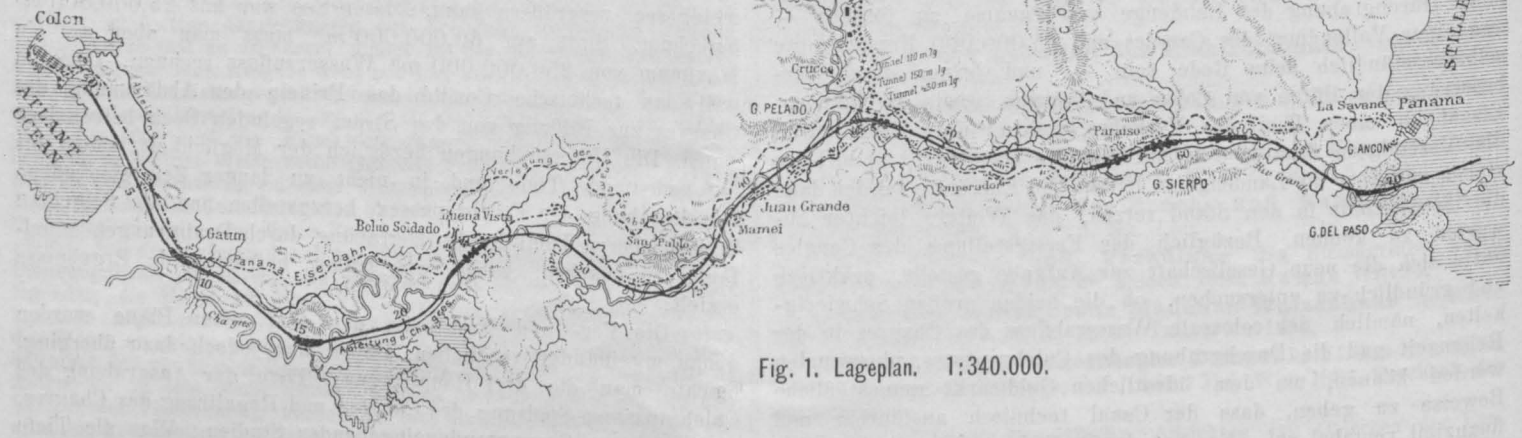


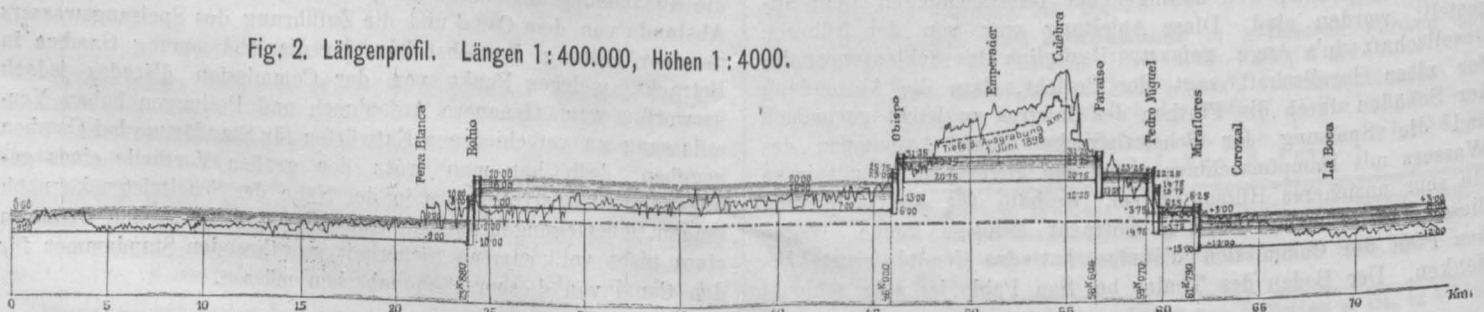
Fig. 1. Lageplan. 1:340.000.

3 m zwischen den Coten $+17\text{ m}$ und $+20\text{ m}$ mehr als $150,000,000\text{ m}^3$ Inhalt. Selbst wenn die Sohle des Canales auf $+10\text{ m}$ oder tiefer gelegt wird, ist ein See bei Alhajuella erforderlich, um Sicherheit zu erlangen, dass selbst in den trockensten Zeiten auf die genügende Speisung gerechnet werden kann. Außerdem kann dieser See die Quelle einer bedeutenden Kraft bilden, also eine Einnahme der Gesellschaft abgeben.

Nimmt man an, dass die Abdämmung des oberen Chagres feststeht und ferner in dem unteren Thal bei Bohio ein See gebildet wird, dann kann die Scheitelstrecke entweder auf gleiche Höhe mit dem See von Bohio oder höher gelegt werden und mit Schleusen nach diesem See abfallen. Im ersteren Falle muss, wie schon gesagt, der Canal mindestens bis $+10\text{ m}$ ausgegraben werden, für den zweiten Fall hat das technische Comité drei Lösungen in Betracht gezogen, nämlich: 1. Canalsohle der Scheitelstrecke auf $+29.5\text{ m}$ und fünf Schleusen an jeder Seite mit einem Maximalgefälle von je 9 m ; 2. Canalsohle auf $+25\text{ m}$ und vier Schleusen mit je 10 m an jeder Seite; 3. Canalsohle auf $+20.75\text{ m}$ mit vier Schleusen zu je 9 m . Das Comité

1.5 m gerechnet, sowohl wegen des natürlichen Wasserzuflusses außerhalb der Leitung, als auch wegen ungleichen Wasserverbrauchs. Der höchste Wasserstand in der Scheitelstrecke ist somit 31.25 m (Fig. 2). Das Gefälle nach der Seite des Atlantischen Oceans, wo nahezu keine Ebbe und keine Fluth ist, wird durch die Zwischenstrecke Obispo ($\text{km } 46$) — Bohio ($\text{km } 24.5$) ausgeglichen. Der Wasserstand in dieser — dem See von Bohio — wechselt zwischen $+16\text{ m}$ und $+20\text{ m}$; die Canalsohle liegt demgemäß auf $+7\text{ m}$ und muss meistens durch Ausbaggerung und Ausgrabung des Sees hergestellt werden. Bei Obispo und bei Bohio sind gekuppelte Schleusen entworfen. Nach dem Stillen Ocean ist wegen des niedrigsten Ebbbestandes (-3 m) ein Gefälle von 34.25 m , zu dessen Ausgleich eine Einzelschleuse bei Paraiso, zwei gekuppelte Schleusen bei Pedro Miguel und eine Einzelschleuse bei Miraflores dienen sollen. Die Querprofile sind aus Fig. 3—9 ersichtlich. Man sieht, dass dieselben den größeren Abmessungen der Schiffe in den letzten zehn Jahren vollauf Rechnung tragen. Auch das Profil in dem Culebrapass ist ein anderes und namentlich auch

Fig. 2. Längenprofil. Längen 1:400.000, Höhen 1:4000.



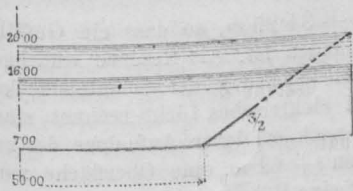


Fig. 3. Querschnitt in gewöhnlichem Boden im See von Bohio.

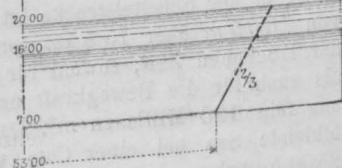


Fig. 4. Querschnitt im Felsboden im See von Bohio.

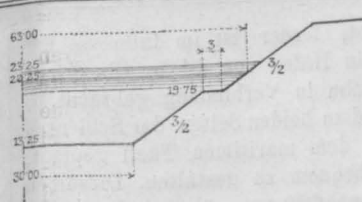


Fig. 5. Querschnitt in gewöhnlichem Boden in den übrigen Strecken.

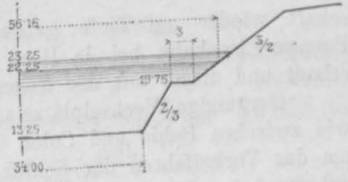


Fig. 6. Querschnitt im Felsboden in den übrigen Strecken.

in Hinsicht auf die Sohlenbreite besser als früher, während eine Bekleidung der Böschungen der mit dem Wasser und dem Wellenschlag in Berührung kommenden Theile mit Cementbeton in Rechnung gezogen ist. Das technische Comité berechnet auch die Oberfläche der verschiedenen Canalstrecken. Die Oberfläche der Scheitelstrecke beträgt einschließlich eines natürlichen Sees bei Obispo 160 ha, welche bei einem Höhenunterschied von 1.5 m zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstand eine Reserve von 2,400.000 m³ Wasser ergeben würde. Da aber

im Nothfalle den Canalboden vertiefen zu können. Zur Vollendung des Schleusencanals sind noch folgende Bodenmassen zu entfernen:

	Gewöhnlicher Boden	Felsartiger Boden	Im Ganzen
Maritimer Theil am Atlantischen Ocean	5,870.000	588.000	6,408.000
Bohio—San Pablo	6,350.000	2,000.000	8,350.000
Scheitelstrecke	6,250.000	17,600.000	23,850.000
Paraiso—Pedro Miguel	759.800	693.400	1,453.000
Pedro Miguel—Miraflores	617.800	450.800	1,108.400
Maritimer Theil am Stillen Ocean	9,051.000	588.000	9,639.000
Total	28,898.200	21,870.200	50,808.400

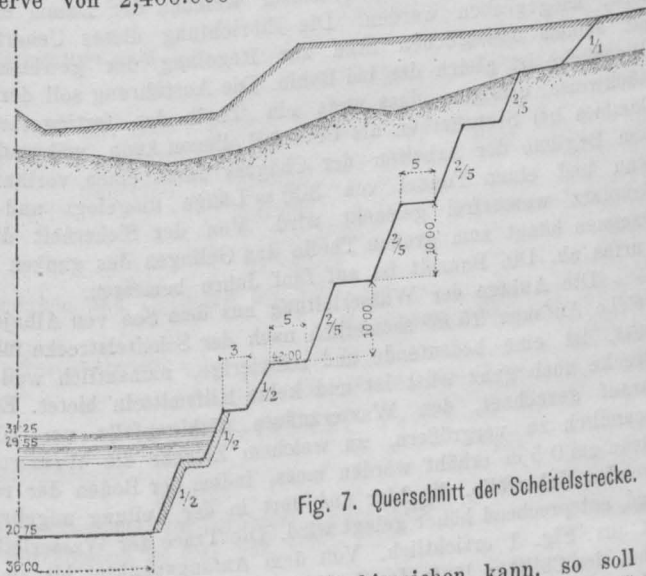


Fig. 7. Querschnitt der Scheitelstrecke.

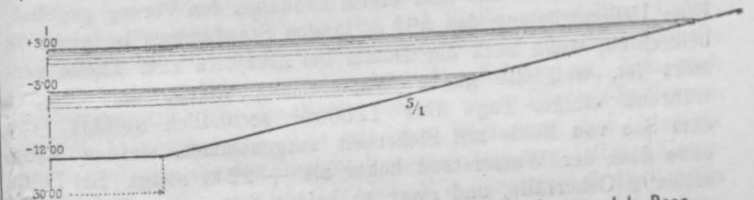


Fig. 8. Querschnitt der maritimen Strecke zwischen Miraflores und la Boca.

diese unter Umständen noch nicht hinreichen kann, so soll an der Seite von Paraiso noch ein kleiner See von 100 ha Größe abgedämmt werden. Der Reservevorrath beträgt somit 3,900.000 m³. Fürchtet man, dass dieser noch nicht groß genug ist, so kann der Unterschied von 1.5 m nach Ansicht des Comité's noch vergrößert werden. Auch die Schleusen erhalten größere Abmessungen. Jede der beiden Schleusenammern hat eine reine Nutzlänge von 225 m bei 25, bzw. 18 m Breite. Die Schlagswellen und Schleusenböden sind tiefer projectirt, als die Ausgrabung des Canales bis 9 m unter dem niedrigsten Wasserstand es erfordert, um später

Die Bai von Lima, an welcher Colon liegt, ist nach Norden ganz offen, aus welcher Richtung namentlich im Jänner und December heftige Winde wehen. Dazu kommt noch, dass der moorartige Boden als Ankergrund schlecht ist, so dass die Bai für die Schiffe keine sicheren Liegeplätze bietet. Zu dem 1883 von der „Compagnie Universelle“ festgestellten Canalplan gehörte in Folge dessen auch die Anlage eines Vorhafens von 2 km Länge und 600 m Breite an dem Eingang des Canales nebst einem Hafendamm. Die technische Commission glaubt vorläufig mit einem Bassin von 250 m Länge, 60 m Bodenbreite und 9 m Tiefe auszukommen und will eine Vergrößerung desselben von dem späteren Verkehr abhängig machen. Im Uebrigen soll hinter der Bai des Folkflusses ein großer Binnenhafen von

Maßstab der Figuren 3 bis 9 1:1000.

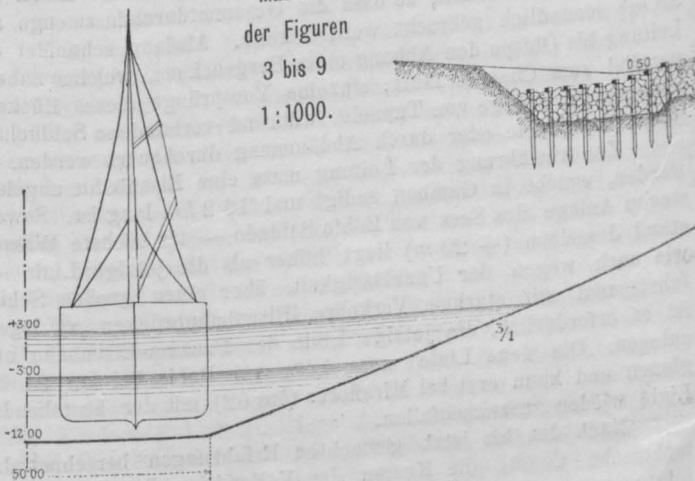


Fig. 9. Querschnitt des Seetheiles.



Fig. 10. Staudamm bei Bohio. 1:1000.

1000 m Länge und 150 m Breite mit hölzernen Einfassungen zum Löschen und Laden erbaut werden.

Die Rhede von Panama bietet im Gegensatz dazu zu allen Zeiten sichere Liegeplätze. Die Tiefenlinie von 9 m liegt aber weit von der Küste, so dass die großen Schiffe bei den Inseln Naos, Perico und Flamenco ankern müssen. Das im November 1888 fertiggestellte tiefe Fahrwasser von 50 m Sohlenbreite und 9 m Tiefe mit Böschungen 1:3 von der Mündung des Rio Grande (la Boca) bis zur Insel Perico in 6 km Länge, welches sich im Laufe der Zeit wieder verflacht hatte, ist von der neuen Gesell-

schaft wieder auf Tiefe gebracht, ferner ist im Interesse der Panama-Eisenbahn bei la Boca ein Hafen von 14 ha Oberfläche erbaut und dieser mit der Eisenbahn in Verbindung gebracht.

Geräumige Wechselplätze sind zu beiden Seiten der Schleusen wie zwischen Bohio und Colon in dem maritimen Theil geplant, um das Vorbeifahren der Schiffe bequem zu gestalten. Dieselben erhalten eine Länge von mindestens 600 m, während die Canalsole auf mindestens 60 m verbreitert wird.

Während die frühere Commission annahm, dass die Abflussmenge von 1200 m³ secundlich sich selbst den freien Weg durch den Chagres, durch die Seitenleitungen und durch den Canal bahnen wird, und darauf vertraute, dass diese Wassermasse sich so vertheilen würde, dass der Canal dadurch keine Belästigungen erfährt, will das technische Comité den Canal ganz von diesem Wasserabflusse aus dem See von Bohio freihalten, indem derselbe durch das von dem Canal isolirte Bett des Chagres und die schon von der alten Gesellschaft angelegten und vergrößerten Ableitungscanäle nach See geleitet wird. Auch der Fall, wenn ausnahmsweise mehr als 1200 m³ secundlich abgeführt werden müssen, ist dadurch vorgesehen, dass längs des Canales Schutzdeiche errichtet werden.

Von den Abdämmungen, welche der neu angenommene Plan erfordert, hat nur der von Bohio Soldado Bedeutung; die anderen sind unter 10 m hoch und bestehen aus gewöhnlichen Erddämmen oder ganz aus Mauerwerk. Der Staudamm von Bohio Soldado (Fig. 10) ist dazu bestimmt, das Wasser bis auf 20 m Höhe abzuhalten. Da die Bohrungen keinen felsigen Boden ergeben haben, so hat man einem Erddamm den Vorzug gegeben. Eine Ueberströmung des 392 m langen Staudammes ist nicht zu befürchten, wenn auch der Damm bei Alhajuella zum Theile zerstört ist, weil die ganze Wassermasse, welche der Chagres während einiger Tage über 1200 m³ secundlich abführt, von dem See von Bohio mit Sicherheit aufgenommen werden kann, ohne dass der Wasserstand höher als + 22 m steigt. Bei Bohio sollen 2 Ueberfälle, und zwar zu beiden Seiten des Canales, von 76, bezw. 54 m Länge angelegt werden. Sie werden bis zur Cote + 14 m ganz in Mauerwerk aufgezogen und mit eisernen Fallschützen (vannes) von 3 m Höhe versehen, die also bis + 17 m reichen und nach dem System Stony, welches beim Manchester-See canal ausgeführt ist, eingerichtet werden. In normalen Zeiten muss der Wasserstand des Sees von Bohio möglichst lange auf + 17 m gehalten werden, so dass bis zu dieser Höhe die Schützen geschlossen bleiben. Findet größerer Wasserzufluss statt, so werden die Schützen in Bewegung gesetzt und stets so viel als nöthig geöffnet, um den Wasserstand auf + 17 m zu halten, bis sie endlich ganz geöffnet sind. Steigt der Wasserandrang noch mehr, dann müssen die Schützen wieder langsam geschlossen werden, denn der Ausfluss muss auf 1200 m³ beschränkt bleiben. Durch das Niederlassen der Schützen steigt das Wasser in dem See über + 17 m; ist der Wasserstand von + 20 m erreicht, dann sind die Schützen ganz geschlossen, so dass ihre Oberkante als Ueberfall wirkt. Es werden dann 150 Millionen m³ Wasser mehr in dem See aufgestaut sein, welche nach und nach wieder wegfließen, bis der See zu dem Wasserstande von + 17 m zurückgebracht ist. Sollte dieser über + 20 m steigen, so strömen während kurzer Zeit mehr als 1200 m³ secundlich durch die Ueberfälle nach außen, durch die erwähnten Schutzdeiche wird indessen jegliche Gefahr von dem Canale abgehalten.

Der Staudamm bei Alhajuella muss in erster Linie genug Wasser aufhalten, um die Scheitelstrecke regelmäßig mit dem erforderlichen Speisungswasser zu versorgen, um genügende Bewegkraft und elektrisches Licht zu liefern, selbst wenn der Chagres wenig Wasser abführt, d. i. während drei Monate im Jahre. Zugleich muss er im Stande sein, 100 Millionen m³ von dem Mehr von 250 Millionen m³ bei Sturmfluthen über die Abflussmenge von 1200 m³ secundlich zurückzuhalten. Der gewählte Punkt liegt sehr günstig und nur 15.5 km von dem Canal entfernt, auf 9 m unter dem Flussbette (+ 28.4 m) liegt fester Felsen, die Seitenwände bestehen aus festem Gesteine. Der Speisungscanal beginnt in einer Höhe von + 58 m in dem durch die Abdämmung entstehenden See. Der höchste Wasser-

stand in der Scheitelstrecke ist + 31.25 m, so dass ein Gefälle von 16.75 m über 15.5 km vorhanden ist. Als Reserve während der trockenen Zeit, sowohl für die Speisung der Scheitelstrecke als auch für die Bewegkraft und elektrisches Licht rechnet man ungefähr 130 Millionen m³. Da nach erfolgter Aufnahme der zu bildende See bei einer Cote von + 61 m eine Oberfläche von 2500 ha haben würde, so muss auf eine Höhe von 5 m als Wasserreserve für die Speisung etc. gerechnet werden. Dazu kommt nun eine vermehrte Wasserhöhe von 4 m für das Zurückhalten der 100 Millionen m³ bei Sturmfluthen, so dass auf einen höchsten Wasserstand in dem See von + 67 m gerechnet werden muss. Die Oberkante des Damms ist deshalb auf + 69 m mit einer Brustwehrmauer von 1 m Höhe festgesetzt, liegt demnach ungefähr 39 m über dem Flussbette und ungefähr 50 m über Unterkante der Fundirung. Die Länge des Damms in + 69 m Höhe beträgt 290 m. Der Damm soll ganz in Cement-Beton erbaut werden. Um auch für diesen See einen Ueberfall zu erhalten, soll ein auf + 75 m liegendes Plateau, das am linken Ufer des Chagres an die Felsen anschließt, zwischen welchen der Damm erbaut wird, ausgegraben werden. Die Einrichtung dieses Ueberfalles mit seinem beweglichen Stau zur Regelung der gewünschten Oberfläche ist gleich der bei Bohio. Die Ausführung soll derartig stückweise erfolgen, dass stets ein Theil des fertiggestellten Damms bei Sturmfluthen als Ueberfall dienen kann, während vor dem Beginne der Arbeiten der Chagres durch einen vorläufigen Stau und einen Tunnel von 300 m Länge umgelegt und der Bauplatz wasserfrei gemacht wird. Von der Sicherheit dieses Damms hängt zum großen Theile das Gelingen des ganzen Entwurfes ab. Die Bauzeit ist auf fünf Jahre bemessen.

Die Anlage der Wasserleitung aus dem See von Alhajuella, welche Anfangs 25 m³ secundlich nach der Scheitelstrecke führen muss, ist eine bedeutende und schwierige, namentlich weil die Strecke noch ganz wüst ist und keine Hilfsmittel bietet. Es ist darauf gerechnet, den Wasserzufluss nöthigenfalls um 10 m³ secundlich zu vergrößern, zu welchem Zwecke die Wasseroberfläche um 0.5 m erhöht werden muss, indem der Boden der regulirenden Ueberfälle, die hier und dort in der Leitung angebracht sind, entsprechend höher gelegt wird. Die Trace der Wasserleitung ist aus Fig. 1 ersichtlich. Von dem Anfangspunkte bis an das Thal des Chilibre läuft der Speisungscanal über 3 km längs eines felsigen Plateaus, durch verschiedene kleine, tiefe Schluchten bildende Flüsse geschnitten, welche am besten abgedämmt werden, wodurch kleine Seen entstehen, deren Wasser dann von der Leitung aufgenommen wird. Einzelne Hügel auf diesem Plateau zwingen zur Anlage von Tunneln in einer Gesamtlänge von 600 m. Im weiteren Verlaufe schneidet die Trace die Thäler des Chilibre und des San Juan. Hier sind Syphons von 1400 und 610 m Länge entworfen, mit einander verbunden durch einen offenen Theil von 1400 m Länge. Ueber dem Chilibre liegen die drei Röhren der Wasserleitung von zusammen 26 m³ secundlicher Abflussmenge auf einer eisernen Brücke, welche Raum für ein viertes Rohr erhält, so dass die Gesamtdurchflussmenge auf 35 m³ secundlich gebracht werden kann. Alsdann schneidet die Leitung bis Obispo den Abhang eines Bergrückens, welcher nahezu parallel zum Chagres läuft; einzelne Vorsprünge dieses Rückens zwingen zur Anlage von Tunneln, während vorhandene Schluchten durch Aquäducte oder durch Abdämmung durchquert werden.

Zur Ausführung der Leitung muss eine Eisenbahn angelegt werden, welche in Gamboa endigt und 16.2 km lang ist. Sowohl wegen Anlage des Sees von Bohio Soldado — der höchste Wasserstand desselben (+ 20 m) liegt höher als die jetzige Linie —, wie auch wegen der Unzulässigkeit, über einen großen Schiffahrtscanal mit starkem Verkehre Eisenbahnbrücken zu legen, ist es erforderlich, die jetzige Linie der Panama-Eisenbahn umzulegen. Die neue Linie muss kurz vor Bohio bei km 24 beginnen und kann erst bei Miraflores (km 62) mit der bestehenden Linie wieder zusammenfallen.

Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen berechnet das technische Comité die Kosten der Vollendung des Canales wie folgt:

I. Ausgrabungen.

Maritime Strecke am Atlantischen Ocean . . .	Frcs. 20,568.000
Von Bohio bis Obispo	33,225.000
Scheitelstrecke	118,675.000
Von Paraiso bis Pedro Miguel	6,363.000
Von Petro Miguel bis Miraflores	4,781.000
Maritime Strecke am Stillen Ocean	30,387.000
Unvorhergesehenes	21,000.000
Zusammen:	Frcs. 235,000.000
Bekleidung der Böschungen	7.000.000
Im Ganzen I:	Frcs. 242,000.000

II. Schleusen.

Zwei gekuppelte Schleusen bei Bohio	Frcs. 32,216.000
" " " " Obispo	29,928.000
Schleuse bei Paraiso	15,945.000
Gekuppelte Schleusen bei Pedro Miguel	28,851.000
Schleuse bei Miraflores	15,799.000
Zusammen:	Frcs. 124,414.000
Unvorhergesehenes	12,586.000
Im Ganzen II:	Frcs. 137,000.000

III. Staudämme und Ueberfälle.

Stau und Ueberfälle bei Bohio	Frcs. 10,981.000
" " Ueberfall " Obispo	451.700
" " " " Paraiso	1,348.700
" " " " Pedro Miguel	896.900
" " " " Miraflores	50.200
Staudamm und Ueberfall bei Alhajuela	12,210.700
Zusammen:	Frcs. 25,939.200
Unvorhergesehenes	4,060.800
Im Ganzen III:	Frcs. 30,000.000

IV. Ableitungscanäle etc.

Ableitungscanäle links	Frcs. 5,547.000
" " rechts	5,550.000
Bodenbewegungen zur Verbesserung des Wasserdurchflusses im See von Bohio	3,298.700
Zusammen:	Frcs. 14,395.700
Unvorhergesehenes	1,604.300
Im Ganzen IV:	Frcs. 16,000.000

V. Eisenbahnen.

Verlegung der Panama-Eisenbahn	Frcs. 14,000.000
Eisenbahn am oberen Chagres	1,617.000
Unvorhergesehenes	383.000
Im Ganzen V:	Frcs. 16,000.000

VI. Speisungsleitung.

Veranschlagt zu	Frcs. 15,000.200
Unvorhergesehenes	1,999.800
Im Ganzen VI:	Frcs. 17,000.000

VII. Enteignungen.

Für Enteignungen zur Bildung der Seen	Frcs. 6,000.000
---	-----------------

VIII. Bewegkraft und elektrische Beleuchtung	Frcs. 13,000.000
I—VIII	Frcs. 477,000.000
Unvorhergesehenes	35,000.000
Gesamtsumme	Frcs. 512,000.000

Die veranschlagte Gesamtsumme bleibt somit noch um 50 Millionen Frcs. unter der von 1890 für einen Schleusen-canal, dessen Scheitelstrecke höher liegt und dessen Abmessungen geringer sind. Allerdings hat das technische Comité die all-gemeinen Kosten für die Verwaltung und für das Aufbringen des Capitaies, wie für Zinsen während der Bauzeit nicht mitberechnet. In dem Kostenanschlag von 1890 haben diese Kosten dazu geführt, die Gesamtsumme von 580 auf 900 Millionen Francs zu erhöhen. Mit den genauen finanziellen Berechnungen wird sich eine Specialcommission zu beschäftigen haben, die den Bericht des technischen Comité's jetzt in Händen hat. An der Hand des von dieser Commission verfassten Berichtes wird sich die neue Gesellschaft dann zu entscheiden haben, ob der Canal vollendet werden soll, und welche Maßnahmen zu dem Zwecke zu ergreifen sind. Die im Jahre 1898 an Ort und Stelle angestellten Untersuchungen der Specialcommission bestätigen die günstigen Urtheile des technischen Comité's und lassen den Schluss zu, dass auch diese Commission für die Fertigstellung eines Panama-Schleusen-canales stimmen wird. Die mit der Regierung von Columbia wegen Verlängerung des Fertigstellungstermines eingeleiteten Unter-handlungen sind noch nicht beendet. Wie günstig auch die letzten Berichte lauten, so wird es dennoch nicht leicht sein, das Privat-capital nochmals heranzuziehen. Die Verhältnisse haben sich in-dessen in der letzten Zeit sehr geändert. Die jüngsten Kriege haben erwiesen, dass Amerika eine Durchfahrt von Osten nach Westen haben muss, namentlich auch in Folge der Besitzergrüfung der Philippinen. Es hat deshalb der Senat sich einverstanden erklärt, an dem Baue des Nicaragua-Canales durch den Staat zu participiren und einen diesfallsigen Gesetzentwurf vorgelegt, welcher jedoch von der Volksvertretung zurückgelegt worden ist, weil die Frage, ob Panama- oder Nicaragua-Canal, noch nicht eingehend genug untersucht worden ist. Die für letzteren ein-gesetzte Commission hat auch den Panama-Canal besucht und sich dahin ausgesprochen, dass die Fertigstellung desselben sich billiger stellen würde als der Nicaragua-Canal. v. H.

Dynamik direct und continuirlich wirkender Regulatoren.

Von Ingenieur C. Koerner in Karolinenthal.

Die folgenden Bemerkungen machen nicht den Anspruch, eine erschöpfende Theorie darzustellen; sie haben nur den Zweck, eine Ergänzung zu bekannten Abhandlungen gleichen Themas zu bilden und damit vielleicht Berufeneren Anregung zu weiterer Ausgestaltung der hier verwendeten Methoden zu bieten. Dem Praktiker werden sie in ihren Endresultaten wenigstens einen Anhaltspunkt für die Wahl der auf die Regulirung Einfluss nehmenden Größen geben, während die Art der Darstellung darauf abzielt, auch dem in den Details der Analysis weniger Geübten die Verfolgung möglichst zu erleichtern.

Wenn ein mit einem Regulator versehener rotirender Motor, z. B. eine Dampfmaschine, einen constanten Widerstand zu überwinden hat, soll im Allgemeinen die Hülse des Regulators oder der derselben entsprechende Theil in relativer Ruhe verharren. Diese Forderung bedingt, dass der Unempfindlichkeitsgrad des Regulators größer sei als der Quotient der während einer Um-drehung vorkommenden Schwankung der Winkelgeschwindigkeit und der letzteren selbst. Nachdem es andererseits erwünscht sein

muss, dass die Regulirung schon bei sehr kleinen Belastungs-änderungen eintritt, so ist dieser Quotient möglichst klein zu machen; geringe Regulator- und Stellzeug-Widerstände einerseits und schwere Schwungräder andererseits kennzeichnen die für diese Bedingungen erforderlichen Verhältnisse.

Wir wollen nun diese relativ kleinen periodischen Schwankungen der Umdrehungs-Geschwindigkeit ganz vernachlässigen: damit sprechen wir gleichzeitig die Annahme aus, dass dem zum Beispiel am Umfange des Schwungrades wirkenden Widerstande auch eine gleich große, constante effective Tangentialkraft, an dem gleichen Hebelarme wirkend, entgegengesetzt ist. Die Größe dieser als Mittelwerth aufzufassenden Kraft ist offenbar nur von der pro Umdrehung geleisteten Arbeit abhängig und wird durch Division derselben mit dem vom Angriffspunkte in gleicher Zeit

*) Die Gesamtsumme erhöht sich um 10 Millionen Frcs., wenn man die zweite Kammer gleich ausführt und beiden Kammern dieselben Abmessungen gibt.

beschriebenen Wege, d. i. hier dem Umfange des Schwungrades, gefunden.

Bei direct wirkenden Regulatoren und Eincylinder-Maschinen mit Expansions-Steuerung entspricht nun einer bestimmten, pro Umdrehung geleisteten Arbeit nur eine Stellung der Regulatorhülse im Momente des Expansionsbeginns und umgekehrt. Thatsächlich kann dann innerhalb eines Kolbenhubes von Expansionsbeginn bis Expansionsbeginn die Umdrehungsleistung nicht mehr alterirt werden. Um aber den Verlauf der Regulirung übersehen zu können, müssen wir vorläufig als Näherung annehmen, dass zwischen der Tangentialkraft und der jeweiligen Lage der Regulatorhülse eine stetige, eindeutige Beziehung bestehe. Um ein deutliches Bild derselben zu erhalten, wollen wir für einen concreten Fall einer Eincylinder-Dampfmaschine eine Curve verzeichnen, deren Abscissen die Entfernungen der Regulatorhülse von einer beliebigen Null-Lage, deren Ordinaten die zugehörigen Tangentialkräfte, auf den Radius 1 bezogen, darstellen. (Fig. 1.) Aus dem Verlaufe derselben ersieht man, dass sie innerhalb der vorkommenden Belastungsgrenzen mit großer Annäherung durch eine gerade Linie ersetzt werden kann.

Bei Mehrzylinder-Maschinen ist diese Curve nicht so einfach zu finden, weil bei diesen während des Ueberganges von einem Belastungszustande zum anderen die Kraftentwicklung nicht vom jeweiligen Füllungsgrade allein abhängig ist. Es ist hier

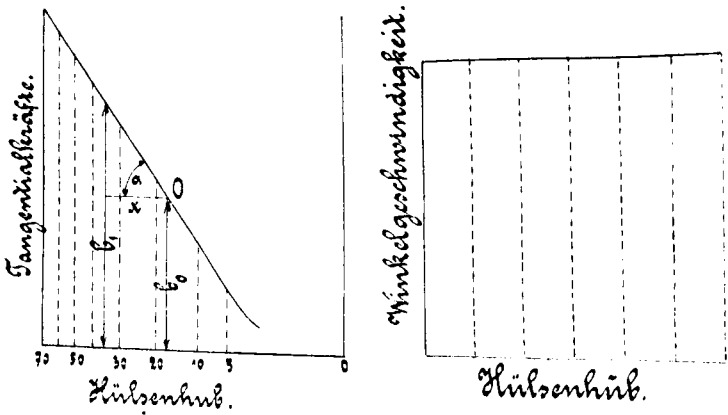


Fig. 1.

Fig. 2.

nicht der Platz und auch nicht notwendig, auf die Bestimmung dieser Beziehung weiter einzugehen; innerhalb entsprechend kleiner Belastungs-Schwankungen kann man dieselbe jedenfalls als linear betrachten, so dass man bei den gebotenen Beschränkungen zwischen der Tangentialkraft b und der Höhe x der Regulatorhülse stets die Gleichung aufstellen kann:

$$b - b_0 = ax = x \tan \alpha = u,$$

worin b_0 den Werth der Umfangskraft für die als Nullpunkt gewählte Regulatorstellung bezeichnet.

Denken wir uns nun, dass zur Zeit $t = 0$ eine plötzliche Belastungsänderung von $b_1 = b_0 + u_1$ auf b_0 stattfindet, indem wir gleichzeitig auch die Entfernung der Hülse von jener Lage aus messen, welche der neuen Belastung entspricht, so wird während ihrer Bewegung von der Maschine jeweilig die Tangentialkraft $b = b_0 + u$ entwickelt, während der Widerstand nur die Größe b_0 erreicht. Die Ueberwucht u wird daher zur Erzeugung einer Beschleunigung der gesammten in Bewegung befindlichen Massen dienen müssen. Denken wir uns letztere durch eine Masse M ersetzt, welche in der Entfernung l mit der Kurbelwelle rotirt, nennen wir ferner w die jeweilige Winkelgeschwindigkeit, so wird: $u = M \frac{dw}{dt} = ax$. Da auch $u_1 = ax_1$ oder $a = \frac{u_1}{x_1}$, so kann man auch setzen:

$$M \frac{dw}{dt} = \frac{u_1}{x_1} \cdot x \dots \dots \dots 1)$$

Wir wollen nun, um die einfachsten Fälle zuerst zu behandeln, vorläufig annehmen, dass keinerlei schädliche Widerstände, wie Reibungen in den Regulatorzapfen, Widerstände des Stellzeugs etc., entgegenwirken. Nach der eingangs gemachten Bemerkung müsste freilich dann entweder die Tangentialkraft in der That constant oder die Masse des Schwungrades unendlich groß sein, wenn die Regulatorhülse nicht mit jeder Umdrehung periodische Bewegungen ausführen soll. Jedenfalls entspricht unter dieser Annahme einer gewissen, mittleren Regulatorstellung auch nur eine mittlere Winkelgeschwindigkeit, und umgekehrt bestimmt die letztere die Regulatorstellung eindeutig.

Betrachten wir wieder die Beziehung zwischen Winkelgeschwindigkeit und Hülsenlage, indem wir diese als Abscisse, erstere als Ordinate eines rechtwinkligen Coordinaten-Systems auftragen, so erhalten wir für einen concreten Fall z. B. die in Fig. 2 dargestellte Curve, welche wieder in entsprechenden Grenzen durch eine gerade Linie ersetzt werden kann. Ist w die jeweilige Winkelgeschwindigkeit, w_0 jene, welche der neuen Belastung b_0 entspricht, y die Entfernung der Hülse von der neuen Ruhelage derselben, so können wir schreiben:

$$w - w_0 = y \tan \gamma = -cy.$$

Für die ganze Belastungsänderung von $b_0 + u_1$ auf b_0 mag sich die Winkelgeschwindigkeit von w_1 auf w_0 verändert haben; bezeichnen wir ferner den Ausdruck $\frac{w_1 - w_0}{w_0} = \delta$ als bezügliche Ungleichförmigkeit, so ist einzusehen, dass dieser Werth bei derselben Regulator-Construction in nahezu einfacher Proportion zum gesammten Ungleichförmigkeitsgrade steht; jedenfalls steigt oder sinkt δ mit dem letzteren und gibt daher direct den Einfluss desselben zu erkennen.

Wir erhalten damit:

$$w_1 - w_0 = -cy_1 = -\delta w_0$$

und

$$c = \frac{\delta w_0}{y_1},$$

woraus folgt:

$$w - w_0 = -\frac{\delta w_0}{y_1} \cdot y \dots \dots \dots 2)$$

Nachdem wir sämtliche Reibungswiderstände vernachlässigt haben, können wir nun sagen, dass, wenn endlich der Regulator zur Ruhe gekommen ist, $x_1 = y_1$ wird, d. h. derselbe sich in jener Lage befindet, welche einerseits durch die neue Belastung, andererseits durch die entsprechende Winkelgeschwindigkeit bestimmt ist. Für die Endlage wird daher jedenfalls:

$$w - w_0 = -\frac{\delta w_0}{x_1} \cdot y.$$

Wir wollen nunmehr die Annahme machen, dass die bei der Hülsenbewegung in Frage kommenden Trägheitskräfte so gering seien, dass man dieselben vernachlässigen kann; dies setzt voraus, dass insbesondere die dabei in Bewegung befindlichen Massen sehr klein sind. Unter dieser Annahme muss die Regulatorhülse auch während der ganzen Bewegung stets jene Lage genau einnehmen, welche der momentanen Winkelgeschwindigkeit entspricht, d. h. mit anderen Worten, es ist für y stets x zu setzen. Es wird daher für diesen Fall:

$$w - w_0 = -\frac{\delta w_0}{x_1} \cdot x.$$

Differentiirt man diese Gleichung nach der Zeit t , so ergibt sich:

$$\frac{dw}{dt} = -\frac{\delta w_0}{x_1} \cdot \frac{dx}{dt}.$$

Diese Beziehung in Verbindung mit Gleichung 1) führt zu:

$$\frac{dx}{dt} = - \frac{u_1}{M \delta w_0} \cdot x.$$

Das vollständige Integral dieser Differential - Gleichung ist nun:

$$\log x = - \frac{u_1}{M \delta w_0} \cdot t + C,$$

worin die Integrations-Constante C dadurch gefunden werden kann, dass für $t = 0$, d. h. im Momente der Belastungsänderung, noch $x = x_1$ ist. Für diesen Moment wird:

$$\log x_1 = C$$

und daher:

$$\log \frac{x}{x_1} = - \frac{u_1}{M \delta w_0} \cdot t$$

oder auch:

$$x = x_1 e^{- \frac{u_1}{M \delta w_0} \cdot t}.$$

Wir erhalten eine anschauliche Darstellung dieser Gleichung, indem wir in einem rechtwinkligen Coordinaten-System die Zeit t als Abscisse, die Lage der Regulatorhülse x als Ordinate auftragen. Fig. 3 zeigt den Verlauf der so erhaltenen Curve. Dieselbe lässt unter Anderem erkennen, dass im Momente $t = 0$ die Regulatorhülse eine plötzlich auftretende Geschwindigkeit erhält, deren Werth

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0} = - \frac{u_1 x_1}{M \delta w_0} \text{ ist.}$$

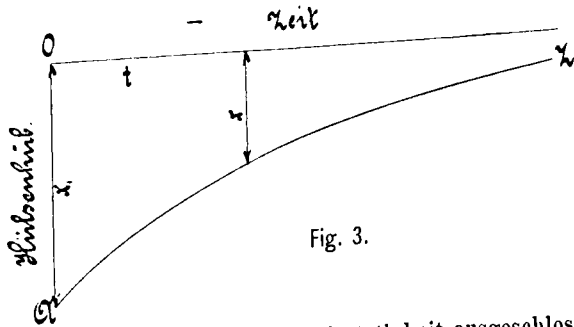


Fig. 3.

Nachdem thatsächlich eine solche Unstetigkeit ausgeschlossen ist, wenn eine Masse in Bewegung gesetzt wird, so muss eine Differenz zwischen der momentan wirklichen Lage der Regulatorhülse und der der jeweiligen Winkelgeschwindigkeit entsprechenden eingeführt werden. Diese bewirkt naturgemäß eine neue Kraft-eingeführt werden. Diese bewirkt naturgemäß eine neue Kraft-beachtung gezogenen und nur durch die Aenderung der Winkelgeschwindigkeit der Motorwelle hervorgerufenen gänzlich unabhängig ist. Die folgende Betrachtung, welche einen wesentlichen Theil des vorliegenden Aufsatzes bildet, wird durch eine graphische Darstellung sehr erleichtert (Fig. 4).

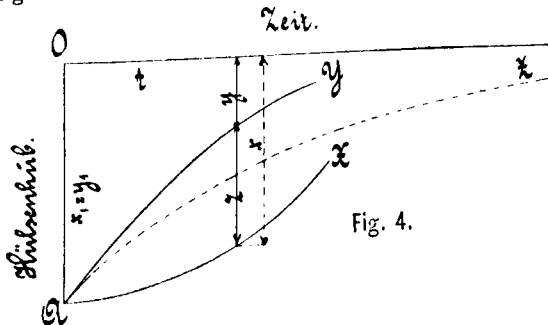


Fig. 4.

Denkt man sich nämlich als Abscissen wieder die Zeit t , vom Momente der Belastungsänderung an gerechnet, als Ordinate einmal die wirklichen Entfernungen x der Regulatorhülse

von ihrer neuen Ruhelage, dann die den momentanen Winkelgeschwindigkeiten entsprechenden Entfernungen y von derselben Ruhelage abgetragen, so erhält man die zwei Curven $A X$ und $A Y$. Diese sind von einander durch die Beziehungen 1) und 2) abhängig. Da nämlich:

$$M \frac{dw}{dt} = \frac{u_1}{x_1} \cdot x$$

und

$$w - w_0 = - \frac{\delta w_0}{x_1} \cdot y,$$

so wird auch:

$$\frac{dy}{dt} = - \frac{u_1}{M \delta w_0} \cdot x \dots \dots \dots 3)$$

Diese Gleichung lässt leicht erkennen, dass bei einem Schnittpunkte von $A X$ mit der in Fig. 3 dargestellten und hier punktiert gezeichneten Curve $A Z$ die zugehörige Tangente an $A Y$ parallel mit der entsprechenden Tangente an $A Z$ ist, wie dies auch beim Anfangspunkte A der Fall ist.

Führt man nun die Gleichung: $x = y + z$ ein, indem man erkennt, dass die Größe z einen wesentlichen Einfluss auf die durch die mangelnde Uebereinstimmung zwischen der wirklichen und der der Momentangeschwindigkeit entsprechenden Hülsenlage hervorgerufene Beschleunigung ausübt, so wird auch:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dy}{dt} + \frac{dz}{dt}$$

und

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{d^2 z}{dt^2}.$$

Diese Gleichungen stellen die Bewegung der Hülse $A X$ gewissermaßen als die Resultierende zweier Bewegungen dar, von welchen wir $A Y$ als die des Systems und die durch z dargestellte als Relativbewegung auffassen wollen.

Zur Bestimmung der Hülsenbeschleunigung denken wir uns den Regulator durch eine an der Hülse wirkende Kraft k festgehalten, dabei jedoch mit einer Umdrehungszahl rotirend, welche der so fixirten Lage nicht entspricht, sondern statisch eine um die Strecke z verschiedene Lage der Hülse bedingen würde, wenn $k = 0$ wäre. Wie nun leicht einzusehen, ist diese Kraft k einerseits gleich der Differenz der thatsächlich vorhandenen, resultirenden Hülsenbelastung oder Energie E und einer gedachten Energie E' , welche mit den Centrifugalkräften der Regulatorpendel im Gleichgewichte steht, andererseits gleich dem Producte der auf die Hülsenbewegung reducirten Gesamtmasse μ der an derselben theilnehmenden Glieder in die zu erwartende, latente Beschleunigung der Hülse.

Denken wir uns nun für die wirkliche Winkelgeschwindigkeit w jene resultirende Hülsenbelastung E' bestimmt und ebenso jene Winkelgeschwindigkeit w' festgestellt, welche der thatsächlichen Energie E entsprechen würde, wenn der Regulator frei beweglich wäre, so ist bei Voraussetzung gleichbleibender Lage des Regulators zu bemerken, dass in den beiden Gleichgewichts-fällen das Verhältnis der Fliehkräfte der Pendel zur Energie dasselbe bleibt, da die Kräftepläne ähnliche Figuren bilden. Die Fliehkräfte bei gleicher Regulatorstellung wachsen nun im Verhältnis der Quadrate der Winkelgeschwindigkeiten der Regulatorspindel oder auch der Maschinenwelle, so dass man schreiben kann:

$$E: E' = w'^2 : w^2$$

oder:

$$E' - E = k = E \cdot \frac{w^2 - w'^2}{w'^2}.$$

Setzt man voraus, dass die Veränderung von w im Verhältnis zur Winkelgeschwindigkeit selbst sehr klein ist, was bei den in Betracht kommenden mäßigen Hülsenbewegungen ohne Weiteres statthaft ist, so wird auch angenähert:

$$k = 2 E \frac{w - w'}{w_0}$$

Mit den früher eingeführten Bezeichnungen ist nun:

$$w - w' = -c z,$$

wobei z von dem Punkte B auf $A Y$ an zu messen ist. Daher ist auch:

$$k = - \frac{2 E c}{w_0} z = - \frac{2 E \delta}{x_1} z.$$

Das negative Zeichen dieses Ausdruckes deutet darauf hin, dass die Kraft k stets der Richtung von z entgegengesetzt, daher immer gegen den jeweiligen Punkt der Curve $A Y$, respective jene Hülsenlage hin gerichtet ist, welche der momentanen Geschwindigkeit entspricht. Die Hülsenbewegung ist demnach in diesem Falle eine einfache Schwingung.

Bezeichnen wir mit μ die sämtlichen auf den Hülsenweg reducirten Regulator- und Stellzeugmassen, also gewissermaßen die resultierende Masse, so ist auch: $k = \mu \frac{d^2 x}{d t^2}$.

Es wird daher:

$$\mu \frac{d^2 x}{d t^2} = - 2 \frac{E \delta}{x_1} z$$

oder $\frac{d^2 x}{d t^2} = - 2 \frac{E \delta}{\mu x_1} (x - y) \dots \dots \dots 4)$

Betrachten wir vorläufig nur einen Gewichtsregulator, so kann man innerhalb kleiner Hülsenbewegungen immerhin μ und E als constant betrachten, da bei den meist angewendeten großen Umdrehungszahlen die Gewichte der nicht starr mit der Hülse verbundenen Regulatortheile einen geringen Einfluss ausüben. Bei Berechnung des Regulators sind demnach für μ und E constante Mittelwerte einzusetzen.

Verbindet man nun die Gleichungen 3) und 4), so erhält man durch Differentiation der letzteren und Substitution von $\frac{dy}{dt}$:

$$\frac{d^3 x}{d t^3} = - \frac{2 E \delta}{\mu x_1} \left(\frac{dx}{dt} + \frac{u_1}{M \delta w_0} x \right)$$

oder: $\frac{d^3 x}{d t^3} + \frac{2 E \delta}{\mu x_1} \frac{dx}{dt} + \frac{2 E \delta}{\mu x_1} \cdot \frac{u_1}{M \delta w_0} x = 0 \dots \dots 6)$

Das allgemeine Integral dieser linearen Differentialgleichung hängt bekanntlich von den Wurzeln der charakteristischen Gleichung ab:

$$\xi^3 + a^2 \xi + a^2 b = 0,$$

worin wir die gleichzeitig mit δ positiven Coefficienten:

$$\frac{2 E \delta}{\mu x_1} = a^2$$

und

$$\frac{u_1}{M \delta w_0} = b$$

gesetzt haben. Diese Gleichung hat zwei imaginäre Wurzeln von der Form:

$$\xi_2 = \beta \pm \alpha \sqrt{-1},$$

wenn

$$\left(\frac{a^2 b}{2} \right)^2 + \left(\frac{a^2}{3} \right)^3 > 0,$$

was stets der Fall, wenn $\delta > 0$ ist, was wir bei jedem Regulator voraussetzen. Das allgemeine Integral der Differentialgleichung 6) ist daher von der Form:

$$x = e^{\beta t} (A \sin \alpha t + B \cos \alpha t) + C e^{-\gamma t} \dots \dots 7)$$

Durch Differentiiren nach t ergibt sich hieraus:

$$\frac{dx}{dt} = e^{\beta t} [(A \alpha + B \beta) \cos \alpha t + (A \beta - B \alpha) \sin \alpha t] - C \gamma e^{-\gamma t}$$

und:

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = e^{\beta t} \{ [-\alpha (A \alpha + B \beta) + \beta (A \beta - B \alpha)] \sin \alpha t + [\beta (A \alpha + B \beta) + \alpha (A \beta - B \alpha)] \cos \alpha t \} + C \gamma^2 e^{-\gamma t}$$

Hierin sind die Integrations-Constanten A, B und C , sowie die Werthe der Coefficienten α, β und γ noch unbestimmt. Zur Auffindung der ersten drei dieser Größen dient der Umstand, dass für $t = 0$ auch: $x = x_1$

$$\frac{dx}{dt} = 0 \text{ und wegen } z = 0$$

auch $\frac{d^2 x}{d t^2} = 0$

sein müssen.

Es ergeben sich hieraus die drei Gleichungen:

$$\begin{aligned} x_1 &= B + C \\ 0 &= A \alpha + B \beta - C \gamma \\ 0 &= \beta (A \alpha + B \beta) + \alpha (A \beta - B \alpha) + C \gamma^2 \\ &= C \gamma (\beta + \gamma) + \alpha (A \beta - B \alpha). \end{aligned}$$

Da somit:

$$\begin{aligned} A \alpha + B \beta &= C \gamma \\ A \beta - B \alpha &= - \frac{C \gamma}{\alpha} (\beta + \gamma), \end{aligned}$$

so findet man:

$$\begin{aligned} A &= C \cdot \frac{\gamma (\alpha^2 - \beta^2 - \beta \gamma)}{\alpha (\alpha^2 + \beta^2)} \\ B &= C \frac{\gamma (2 \beta + \gamma)}{\alpha^2 + \beta^2}. \end{aligned}$$

Da ferner:

$$x_1 = \frac{C}{\alpha^2 + \beta^2} (\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2 \beta \gamma),$$

so ergibt sich endlich:

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2 \beta \gamma} x_1 \\ B &= \frac{(2 \beta + \gamma) \gamma}{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2 \beta \gamma} x_1 \\ A &= \frac{\alpha^2 - \beta^2 - \beta \gamma}{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2 \beta \gamma} \cdot \frac{\gamma}{\alpha} \cdot x_1. \end{aligned} \right\} \dots \dots 8)$$

Zur Bestimmung der Coefficienten α, β und γ dienen ferner die aus der charakteristischen Gleichung

$$\xi^3 + a^2 \xi + a^2 b = 0$$

folgenden Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} -\xi_1 \xi_2 \xi_3 &= (\alpha^2 - \beta^2) \gamma = a^2 b \\ \xi_1 \xi_2 + \xi_2 \xi_3 + \xi_3 \xi_1 &= \alpha^2 + \beta^2 - 2 \beta \gamma = a^2 \\ -\xi_1 - \xi_2 - \xi_3 &= 2 \beta - \gamma = 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots 9)$$

Hieraus wird:

$$\gamma = 2 \beta$$

und damit, wenn $\frac{\alpha}{\beta} = \epsilon$ gesetzt wird,

$$\begin{aligned} \beta^3 &= \frac{a^2 b}{2 (\epsilon^2 + 1)} \\ \beta^2 &= \frac{a^2}{\epsilon^2 - 3} \end{aligned}$$

und somit

$$\beta = \frac{a}{\sqrt{\varepsilon^2 - 3}} = \frac{b}{2} \cdot \frac{\varepsilon^2 - 3}{\varepsilon^2 + 1}$$

Setzt man $\gamma = 2\beta$ in die Gleichung 8) ein, so erhält man

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2 + 9\beta^2} x_1 = \frac{\varepsilon^2 + 1}{\varepsilon^2 + 9} x_1 \\ B &= \frac{8\beta^2}{\alpha^2 + 9\beta^2} x_1 = \frac{8}{\varepsilon^2 + 9} x_1 \\ A &= \frac{\alpha^2 - 3\beta^2}{\alpha^2 + 9\beta^2} \cdot \frac{2\beta}{\alpha} x_1 = \frac{\varepsilon^2 - 3}{\varepsilon^2 + 9} \cdot \frac{2}{\varepsilon} x_1 \end{aligned} \right\} \dots 8a)$$

Um diesen Fall auf möglichst einfache Weise klarzulegen, wollen wir nun die Bedingungen aufstellen, welche erfüllt sein müssen, damit von einer bestimmten Zeit an die Hülse des Regulators in Ruhe verharren kann:

1. Muss seine Lage derart sein, dass die durch dieselbe eindeutig bestimmte effective Umfangskraft genau dem Wider-

stande am gleichen Hebelarm entgegengesetzt gleich ist, d. h. es muss $x = 0$ sein;

2. muss, im Falle der Regulator eine nicht zu vernachlässigende Masse besitzt, auch $\frac{dx}{dt} = 0$ sein, d. h. die Hülse muss mit der Geschwindigkeit 0 in ihrer Endlage anlangen, da sie dieselbe sonst wieder verlassen würde;

3. muss, wenn wie bisher die Reibungswiderstände vernachlässigt werden, $\varepsilon = 0$ sein, d. h. es muss genau die der Hülslage entsprechende Umdrehungszahl wirklich eingetreten sein, da sonst in Folge einer derartigen Differenz Kräfte auf die Hülse wirksam würden, welche das Gleichgewicht stören. Werden jedoch die Reibungswiderstände berücksichtigt, so braucht die letztere Bedingung nur annähernd erfüllt zu sein, da dann die Umdrehungszahl innerhalb gewisser Grenzen variiren kann, ohne die genannten Widerstände zu überwinden und dadurch Kräfte frei werden zu lassen, d. h. auch, es kann die der schließlichen Umdrehungszahl entsprechende Lage um eine Strecke, welche wir p nennen wollen, von der thatsächlichen Endlage der Hülse entfernt sein, ohne dass diese wieder in Bewegung geräth.

(Fortsetzung folgt.)

Congress österreichischer Elektrotechniker in Wien.

(Schluss zu Nr. 25.)

Da das vorliegende, sehr reichhaltige Material noch nicht erschöpft war, so wurde beschlossen, noch einen dritten Verhandlungstag einzuschalten. Der Nachmittag wurde wieder zu Ausflügen benützt, und zwar in die Accumulatorenfabrik in Baumgarten, die Elektrizitätswerke der Allgem. Oesterr. Elektrizitäts-Gesellschaft und die neuen Telephon-Centralen. Namentlich die letzteren boten jenen Starkstromtechnikern, denen dieser Gegenstand ferner liegt, eine Fülle von Ueberraschungen. Es ist erstaunlich, welche Summe geistiger Arbeit aufgewendet werden musste, um den bei diesen Anlagen erreichten hohen Grad der Vollkommenheit zu erzielen. Ist es doch bei der jetzigen Anordnung möglich gemacht, dass die Telephonistin, welche 80 Abonnenten bedient, von ihrem Sitz aus die directe Verbindung mit 10.000 Abonnenten herstellen kann. Dabei wickelt sich der ganze Verkehr nahezu lautlos ab. Vor jedem Sitzplatze sind eine Anzahl Glasknöpfe von etwa Kirschengröße angebracht, an deren Aufleuchten die bedienende Beamtin erkennt, ob ein Anschluss gewünscht wird. Abonnenten, die dem interurbanen Verkehr angehören, sind durch rothe Lampen gekennzeichnet, besonders wichtige Aemter durch eigens gefärbte Lampen. Eine neben dem Sitz angebrachte Control-Lampe leuchtet jedesmal mit und gibt somit auch, wenn eine andere Lampe versagen soll, zu erkennen, dass ein Gespräch gewünscht wird, und somit die Möglichkeit, bei eintretendem Versagen einer Lampe den Fehler gleich zu beseitigen. Jede Beamtin trägt eine Art Helm mit einem am Ohr befestigten Telephon, während sich das zugehörige Mikrophon in geringem Abstand vom Munde befindet. Es genügt, im leisesten Flüsterton den Verkehr mit dem Aufrufenden zu führen. Ein beweglicher Stift fährt in die aufgerufene Nummer, wobei ein leises Knacken dem Ohr anzeigt, wenn die betreffende Nummer schon besetzt ist, und die Verbindung ist sofort hergestellt. Die Apparatur ist in sehr geräumigen, vorzüglich ventilirten und beleuchteten Sälen untergebracht. Jede Beamtin trägt zur Vermeidung von Staubbildung eine Uniform aus glatten Stoffen und eigene Schuhe. Von einer Gruppe von Tischen führen Leitungen zu einem Controltisch, der so viele Glühlampen mit Anschlussstüpseln enthält, als Telephonistinnen vorhanden sind. Ein Aufleuchten der Lampe zeigt, an welchem Tische gesprochen wird, und ermöglicht dies jederzeit einem Controlorgan das Gespräch zu überhören und sich zu überzeugen, ob nicht etwa seitens des Personales Privatgespräche geführt werden. Eine ähnliche Einrichtung befindet sich im Zimmer des Directors, der jederzeit von seinem Zimmer aus sämtliche Angestellte in gleicher Weise controliren kann. Ein eigener Gesprächszähler registriert für jeden Platz die Zahl der innerhalb 24 Stunden stattgehabten Verbindungen und gestattet somit eine vollkommene Controle der Leistung jedes Einzelnen. Dies ermöglicht, die schwierigeren Plätze mit besonders Befähigten zu besetzen. Es muss dabei mit Befriedigung constatirt werden, dass der größte Theil der in diesen Centralen verwendeten Constructionen das geistige Eigenthum der staatlichen Inge-

nieure ist, welche für die Ausführung ihrer Ideen in Ingenieur Nissl die geeignete Persönlichkeit zur Verkörperung derselben fanden.

Der Abend des 16. d. vereinte die Congresstheilnehmer mit ihren Damen beim Festmahl im Volksgarten. Von den bei dieser Gelegenheit gehaltenen Reden fand insbesondere der Toast des Generales der Artillerie H e s s, Vertreter des Reichs-Kriegsministeriums, Anklang, welcher darauf hinwies, wie wesentlich den beteiligten Ministerien die Verfassung von Verordnungen erleichtert würde, wenn seitens kompetenter Fachkreise, wie dies bei den angenommenen Vorschriften für Starkstromanlagen der Fall ist, für die technische Behandlung derartiger Fragen sorgfältig vorgearbeitete Unterlagen geliefert würden. Der Toast unseres Vereinsvorstehers, Ober-Bergrath R ü c k e r, galt dem Zusammenarbeiten der Ingenieure und Elektrotechniker zur gemeinsamen Förderung der Industrie unseres Landes.

Bei den Verhandlungen am dritten Tage referirte zunächst Hofrath K a r e i s über das von der Regierung im Reichsrath einzubringende Enteignungsgesetz für elektrische Starkstromanlagen. Es wurde in der Discussion allgemein anerkannt, dass ein solches Gesetz eine unbedingte Nothwendigkeit sei, da ohne ein solches es im Belieben eines Einzelnen gelegen ist, Anlagen von größter Bedeutung für einen großen District einfach zu verhindern.

Ingenieur L o o s referirte über die Ungerechtigkeit, welche darin liegt, dass zum Betriebe von Motoren in elektrischen Anlagen in ziemlich willkürlicher Auslegung des Gesetzes eine Steuerfreiheit für den Bezug von Benzin nicht gewährt wird und dadurch die Verwendung dieses billigen Brennmaterials in manchen Fällen ausgeschlossen erscheint. Dr. H i e c k e beantragt die Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen, Dr. S a h u l k a die Festlegung bestimmter Stufen bei der Aichung der Elektrizitätszähler.

Von allgemeinem Interesse war noch zum Schluss ein Vortrag des Hofrathes K a r e i s über das neue Verfahren zur Schnelltelegraphie der Herren P o l l a k und V i r a g. Die Bestrebungen, durch möglichste Erhöhung der Geschwindigkeit in der Uebermittlung einer Depesche die Ausnützung der bestehenden Leitungen zwischen den Hauptverkehrscentren zu erhöhen, haben zu einer Reihe sehr sinnreicher, aber äußerst complicirter Constructionen, wie die Quadruplexapparate, geführt. Die Herren P o l l a k und V i r a g, von denen ersterer ein Autodidact ist, haben dieses schwierige Problem in denkbar einfachster Weise gelöst. Das zu übermittelnde Telegramm wird zunächst auf Lochapparaten in der Form von Schreibmaschinen in Streifenform, und zwar in Morsezeichen vervielfältigt, wobei eine Reihe die Punkte, eine andere Reihe die Striche des Morsealphabetes enthält. Ein derartiger Streifen wird über eine, mit entsprechender Geschwindigkeit laufende Rolle geleitet, auf welcher Metallbürsten schleifen, die jedesmal, wenn eine Oeffnung unter ihnen passirt, einen Stromimpuls in die Leitung geben. Diese

Methode der Aufgabe der Telegramme ist an und für sich nicht neu, wohl aber gilt dies von dem genialen Empfangsapparat. Als solcher dient ein Telephon. Auf der Membrane dieses Telephones ist ein kleiner Spiegel befestigt, welcher den von einer Glühlampe ausgehenden Lichtstrahl reflectirt und diesen durch einen Schlitz auf eine Trommel leitet, die mit lichtempfindlichem Papier überspannt ist. Die Bewegung des Spiegels entspricht den in das Telephon gelangten Stromimpulsen, so zwar, dass je nachdem ein Stromstoß von einem Punkt oder einem Strich des Morse-Apparates herrührt, das Lichtbild höher oder tiefer in die Trommel gelangt. Das lichtempfindliche Papier in der Trommel erhält eine rotirende Bewegung, während gleichzeitig durch eine Schraube die Trommel selbst gehoben wird, so dass die Lichtbilder in Form einer Schraubenlinie auf der Trommel projectirt werden. Es ist den Erfindern gelungen, die Eigenschwingungen der Telephonmembrane durch einen sinnreichen Kunstgriff zu beseitigen, so dass man auf dem Papierstreifen vollständig scharfe Schriftzeichen erhält, welche die directe Ablesung des Telegrammes gestatten. Es ist einleuchtend, dass dabei ein Synchronismus der Bewegungen der Rolle in der Aufgabestation und der Trommel in der Empfangsstation keines-

wegs erforderlich ist. Versuche, welche auf den Linien der ungarischen Staatsbahn durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass auch die auf derartigen Linien auftretenden Ladungserscheinungen etc. keinen Einfluss auf die exacte Wiedergabe der Depesche ausüben, und dass dieser Apparat es gestattet, die Geschwindigkeit der Uebermittlung der Depesche mindestens zu verfünffachen. Die Ausführung der Apparate und die constructive Durchbildung erfolgte durch die Vereinigte Electricitäts-Actien-Gesellschaft. In einem Nebenraume war während der Congressstage die neue elektrische Blocksignaleinrichtung der Firma Franz Krizik ausgestellt. Es ist bei dieser Einrichtung bezweckt, die Züge automatisch zu blockiren unter Verwendung eines kleinen Elektromotors, und erscheint dieses schwierige Problem in einfachster Weise gelöst.

Die zum Abschluss gelangten Verhandlungen des ersten österr. Elektrotechniker-Congresses zeigten, dass der Wunsch, in wichtigen technischen Fragen einheitlich vorzugehen, von allen maßgebenden Fachkreisen unserer Monarchie getheilt wird. Es ist mit Bestimmtheit zu erwarten, dass die eingeleiteten Schritte zu einer festen, gemeinsamen Gliederung aller Elektrotechniker führen wird, ein Unternehmen, welches wir auf's Wärmste begrüßen.

Excursion der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Diese Fachgruppe veranstaltete für die Tage vom 20. bis 21. Juni eine Excursion zur Besichtigung der Eisenwerke in Witkowitz und der Bahnhofanlagen in Mähr.-Ostrau und Prerau. Es dürfte das erstmalig gewesen sein, dass eine auf mehrere Tage und in größere Entfernung von Wien geplante Excursion von einer Fachgruppe veranstaltet wurde, und der Erfolg lässt wünschen, dass dieser erste Versuch bald Nachahmung finden möge. Obwohl von einer Gruppe ausgehend, beteiligten sich in Folge des in der „Zeitschrift“ veröffentlichten Aufrufes auch Mitglieder aller anderen Fachgruppen an diesem Ausfluge, und wir sind überzeugt, dass alle Theilnehmer, ob Bau-Ingenieure, Architekten, Chemiker, Maschinen-Ingenieure, Gesundheits-Techniker oder Hüttenleute, durch das Gebotene befriedigt waren, denn für Jeden fanden sich in sein specielles Fach einschlagende interessante Objecte. Dank der rührigen Initiative des Fachgruppen-Obmannes, Herrn Ober-Inspectors Josef Freih. v. Engerth, war durch Besprechungen mit den maßgebenden Persönlichkeiten der Witkowitz Werke und der K. Ferd. Nordbahn das Programm in allen Einzelheiten so festgestellt, dass es in der verhältnismäßig kurzen Zeit von zwei Tagen bewältigt werden konnte, und durch das freundliche Entgegenkommen der beiden genannten Verwaltungen war sowohl bezüglich der Führung als Unterkunft und Verpflegung in ausreichendster und munificenter Weise Vorsorge getroffen worden, indem die anstrengenden Besichtigungen immer wieder durch wohlthuende Erfrischungspausen unterbrochen waren. Die K. Ferd. Nordbahn hatte den Excursions-Theilnehmern bedeutende Ermäßigungen für die Fahrt zugestanden und dieselben in einem Sonderzuge in bequemer Weise bis Witkowitz befördert, wobei von Schönbrunn bis Witkowitz die Werksbahn benützt wurde.

Etwa 60 Vereinsmitglieder, von denen einige schon früher hieher vorausgefahren waren, fanden sich gegen 6 Uhr Früh des 20. Juni am Werksbahnhof Witkowitz ein und wurden von dem Herrn Generaldirector Holz und seinem Stellvertreter Herrn Piétzka mit den Ingenieuren des Werkes und anderen Collegen auf das herzlichste empfangen. Nach einem kurzen Frühstücks-Imbiss im Werkshôtel wurde sofort in vier Gruppen an die Besichtigung der Werksanlagen geschritten, wobei eine von der Gewerkschaft den Mitgliedern des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewidmete, speciell für unseren Besuch verfasste und mit einem hübschen Uebersichtsplan versehene kleine Broschüre als Führer gute Dienste leistete.

Wenn wir kurz anführen, dass der Grundbesitz des Werkes 318 Hectar umfasst, wovon 74 Hectar überdacht sind, dass das Werk im Jahre 1898 289 Beamte und 14.026 Arbeiter beschäftigte und 2,692.000 Metercentner Roheisen verarbeitete, so bekommt man einen beiläufigen Begriff von der gewaltigen Ausdehnung dieses Werkes.

Unter Führung der Herren Ober-Ingenieure Mikoletzky, Schuster, Christen, Schmidhammer, v. Merkl, Sonnenschein, Langer, der Hüttenverwalter Czerniak und Reusch, der Baumeister Töpfl und Dertinek u. A. wurde an die Besichtigung der in vollem Gange befindlichen Werke ge-

schrritten und von unserer Gruppe mit der Besichtigung der Hochbaute begonnen. Wir fanden verschiedene Typen von Arbeiter-Kasernen, welche allen Anforderungen der Gesundheitstechnik entsprechen, ein mit den modernsten Einrichtungen versehenes Spital mit einem Belegraum von 150 Betten, dessen Einrichtungen uns von dem Chefarzt k. Rath Dr. Munk eingehend erklärt wurden, Schulen, Waisenhäuser u. s. w. Wir besuchten sodann das Hammerwerk mit dem neuen 20 t Hammer, die Gussstahlfabrik, wo die großen Schiffsgeschoße erzeugt werden, die Chamottefabrik, Brückenbauanstalt und Kesselfabrik, sowie die Versuchsschießstätte für Panzerplatten, wo die Resultate der Schießversuche auf verschiedenartig hergestellte Platten ausgestellt sind.

Gegen 1 Uhr versammelten sich alle Gruppen im großen Saale des Werkshôtels, wo ein von der Gewerkschaft freundlichst angebotenes Mittagessen unser harrte. Unter den Klängen der von der Werkskapelle vortrefflich vorgetragenen Musikstücke verlief das Mahl in animirtester Weise. Im Verlaufe desselben ergriff General-Director Holz das Wort, um in einem längeren, mit Reminiscenzen gewürzten Toaste auf das Wohl des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines sein Glas zu erheben. Ihm erwiderte Ober-Inspector Freih. v. Engerth, welcher der Gewerkschaft und dem General-Director für das überaus freundliche Entgegenkommen, welches dieselben den Theilnehmern an der Excursion zu Theil werden ließen, verbindlichst dankte.

Nachmittags wurde der Rundgang durch das Werk fortgesetzt und das Rohrwalzwerk, die Hochöfen, Walzhütten, Maschinenfabrik, Gießerei und schließlich die elektrische Centralstation, welche Witkowitz mit Kraft und Licht versieht und Dampfmaschinen von 2300 PS besitzt, besichtigt. Man hatte bei diesem Rundgange Gelegenheit, das Walzen und Schweißen von Röhren bis zu 300 mm Durchmesser, das Walzen der Panzerplatten, Schienen und Träger großer Dimensionen anzusehen und den Process in den Convertern und Martinöfen, die bis zu 23 t Einsatz haben, zu verfolgen. Die größte Antriebsmaschine im Walzwerk leistet 4000 PS.

Den Schluss der Besichtigungen dieses Tages bildete der Besuch der Cementfabrik von A. Suess, welche — mit den modernsten Einrichtungen ausgestattet — sich mit der Herstellung von Schlacken-Cement befasst.

Der Abend vereinigte die Excursionstheilnehmer und die Vertreter der Gewerkschaft mit dem Bürgermeister Krömer und sonstigen Honoratioren der Gemeinde Witkowitz bei einem von der Gewerkschaft freundlichst angebotenen Abendessen, bei welchem Obmann Baron Engerth neuerlich Anlass nahm, den Gewerken, deren Procuristen anwesend waren, sowie dem General-Director Holz und seinen Mitarbeitern Namens der Excursionstheilnehmer den besten Dank zum Ausdrucke zu bringen.

Am Morgen des 21. Juni versammelten sich die in Witkowitz bequartierten Theilnehmer am Werksbahnhofe, um mittelst eines Sonderzuges auf der Werksbahn nach Mähr.-Ostrau zu fahren, woselbst dieselben mit dem anderen Theile der Collegen zusammentrafen. Vorerst wurde am

Abrollbahnhofs Halt gemacht, woselbst Ingenieur Reitler Namens des Herrn Bau-Directors Regierungsrath A s t die Theilnehmer begrüßte und den Zweck und die Anlage dieses Bahnhofes erklärte.*) Ein Zug beladener Wagen gelangte vor uns durch Abrollen zur Rangirung. Die Fahrt wurde sodann zum Hauptbahnhof fortgesetzt, woselbst Regierungsrath A s t uns erwartete und an der Hand der ausgestellten Pläne die schrittweise Entwicklung der Bahnhofsanlagen von ihren kleinen Anfängen im Jahre 1848 bis zu ihrer heutigen gewaltigen Ausdehnung beschrieb.

Da wir voraussichtlich bald Gelegenheit haben werden diese, sowie die später besichtigten Bahnhofsanlagen und Werkstätten eingehender zu beschreiben, beschränken wir uns für jetzt auf eine kurze Mittheilung über den weiteren Verlauf der Excursion.

Die Besichtigung erstreckte sich sodann auf die in letzter Zeit errichteten Werkstätten-Anlagen, unter denen insbesondere die stattliche Locomotiv-Reparaturwerkstätte sowohl durch ihre musterhafte bauliche Anlage als die sinnreichen maschinellen Einrichtungen allgemeine Bewunderung erregte. Wir konnten hier sehen, wie eine Locomotive mittelst eines elektrisch betriebenen 50 t Krannes binnen wenigen Minuten von den Rädern abgehoben und zur Reparatur bereit gestellt wird, eine elektrisch betriebene Schiebephöhne für Locomotiven u. s. w.

Nach einem am Bahnhofe Ostrau eingenommenen, von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn angebotenen Frühstücke wurde die Fahrt auf den eben in Vergrößerung begriffenen Vorbahnhof angetreten und dortselbst wieder einer Zugarrangirung mit Centralweichenstellung bei Abrollen der Wagen beigewohnt. Der Zug führte uns nun nach einem kurzen Aufenthalte in Schönbrunn, dessen Hochbauten besichtigt wurden, und Zauchtl, wo drei Localbahnen einmünden, nach Prerau, welches ebenso wie Ostrau einen Knotenpunkt mehrerer Hauptlinien bildet und dessen Bahnhof in den letzten Jahren einem weitgreifenden Umbau unterzogen wurde. Auf der Fahrt dahin hielten wir nächst Leipnik an, um die seit etwa sechs Monaten verlegte Versuchsstrecke mit Stoßfangschienen zu besichtigen. Dieselbe liegt in dem nach Wien führenden, also zumeist mit beladenen Wagen befahrenen Geleise und zeigt auch eine ziemliche Inanspruchnahme und Abnutzung der Stoßfangschiene.

In Prerau, wo wir um 1 Uhr 27 Minuten anlangten, hatte uns die Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn zu einem Mittagsmahl geladen, in dessen Verlaufe Herr Regierungsrath A s t in warmen Worten auf den Oesterr. Ingenieur- u. Arch.-Verein ein Hoch

ausbrachte. Ober-Inspector Baron Engerth toastirte sodann auf Regierungsrath A s t und seine Mitarbeiter und beglückwünschte dieselben zu den Bauten, die zu besichtigen wir heute Gelegenheit hatten, sowie auf Ober-Ingenieur v. Löhr, welcher sich um das Arrangement dieses Tages verdient gemacht hatte.

Hierauf erklärte Regierungsrath A s t mit Hilfe der im großen Speisesaale ausgestellten Pläne die geschichtliche Entwicklung und heutige Anlage des mit elektrischer Weichenstellung versehenen Bahnhofes, der mit seinem Verbindungstunnel und gedeckten Insepperrons den großen Stationen der Wiener Stadtbahn ähnlich ist. Auch hier besteht außerhalb des eigentlichen Bahnhofes ein Rangirbahnhof mit Abrollgeleisen, Centralweichenstellung und elektrischer Beleuchtung, der sodann in Augenschein genommen wurde.

Wir können es nicht unterlassen, an dieser Stelle derjenigen Herren der Kaiser Ferdinands-Nordbahn dankend zu gedenken, welche an diesem Tage die Führung besorgten und uns die Besichtigung so vieler interessanter Objecte ermöglichten. Es sind dies nebst Herrn Regierungsrath A s t, welcher trotz der herrschenden großen Hitze stets in liebenswürdigster Weise persönlich die Führung besorgte, insbesondere die Herren: Streckenvorstand Ober-Ingenieur W a w e r k a, Werkstättenleiter Ober-Ingenieur W a l z e l, Betriebs-Inspector M o r a w in Mähr.-Ostrau; Streckenvorstand Ingenieur G o l d b e r g e r in Schönbrunn; Streckenvorstand Ingenieur H a l b e r s t a m in Zauchtl; Streckenvorstand Ober-Ingenieur N i k l i t s c h e k und Stationsvorstand I t z i n g e r in Prerau.

Um 4 Uhr 52 Minuten Nachmittags verließen wir Prerau und langten um 7 Uhr 37 Minuten in Lundenburg an; hier verließen wir den uns bis dahin zur Verfügung gestellten Sonderzug und waren abermals Gäste der Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei einem Abendessen. Es konnte nicht fehlen, dass auch hier die Herren, welche sich um das Arrangement und den schönen Verlauf der Excursion verdient gemacht hatten, gefeiert wurden, und fand insbesondere der Toast des Herrn Ober-Baurath H ö c k auf den Führer der Excursion, Baron Josef Engerth, lebhaften Anklang.

Gegen 10 Uhr Abends langten wir wieder in Wien an, und damit schloss diese kleine, aber erfolgreiche Excursion, welche allen Theilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben wird.

Kortz.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Hofrath Ludwig Huss †. Am 23. d. M. verschied zu Kirchberg am Wechsel in Folge Berstung der Aorta im 63. Lebensjahre der k. k. Hofrath und Baudirector-Stellvertreter der Wiener Stadtbahn i. P., Herr Ludwig Huss, unser langjähriges Vereinsmitglied. Der Verstorbenen hat sich an den großen Arbeiten unseres Vereines lebhaft bethätigt, so insbesondere im Gewölbe-Ausschuss, dessen Obmann er zuletzt war. Seiner Initiative ist es zu verdanken, dass der Steinbau bei größeren Eisenbahn-Objecten, wie der Pruthbrücke bei Jaremcze von 65 m Spannweite und anderen großen Brücken auf den galizischen Strecken der k. k. Staatsbahnen wieder zur Geltung kam. Auch führte er zuerst eine rationelle Berechnung der Brücken ein. Ein beginnendes Leiden zwang Huss im Vorjahre in den Ruhestand zu treten, den er aber nicht lange genießen sollte. Friede seiner Asche!

Baumeistertag. Zu dem vom Vereine der Baumeister in Niederösterreich für den 14., 15. und 16. August l. J. einberufenen allgemeinen österreichischen Baumeistertage laufen zahlreiche Anmeldungen ein und ist das hiefür eingesetzte Comité bestrebt, ein den geäußerten Wünschen möglichst Rechnung tragendes definitives Programm, welches den Theilnehmern im Monate Juli zugehen wird, zusammenzustellen. Bei den großen und wichtigen Aufgaben, die am Baumeistertage gelöst werden sollen, ist es wünschenswerth, dass die Theilnahme an demselben eine allgemeine sei; es werden deshalb die Herren Collegen dringendst gebeten, ihre Anmeldung umgehend an das Bureau des Vereines der Baumeister in Niederösterreich, Wien, I. Eschenbachgasse 11, gelangen lassen zu wollen.

*) S. a. „Wochenschrift“ 1886, Nr. 42.

Deutsche Bau-Ausstellung in Dresden.

Unter dem Protectorate Sr. Majestät des Königs Albert von Sachsen findet eine deutsche Bau-Ausstellung in Dresden im Jahre 1900 im städt. Ausstellungspalast und -Park vom 1. Juli bis 15. October statt. Die Ausstellung soll ein Bild des gegenwärtigen Standes des deutschen Hochbauwesens und des deutschen Staatsbauwesens geben und enthalten: Abtheilung 1: Staatsbauwesen (Hochbau, Straßen-, Wasser- und Brückenbau); Abtheilung 2: Privat-Architektur (decorativer Eisenbau, Perspektiven oder Modelle mit Grundrissbeilagen und Durchschnitten); Abtheilung 3: Bau-Literatur; Abtheilung 4, 5 und 6: Bau-Industrie, Technik im engeren Sinne, Kunst- und Bau-Handwerk (Haus-Wasseranlagen, Lüftungsanlagen, Closets, Heizungen, Haus-Telegraphen, Gas- und elektrische Leitungen, Aufzüge, Kühlanlagen, Bade-Einrichtungen, kleinere Constructionsarbeiten; Arbeiten, welche von den Gewerken selbst oder fabrikmäßig hergestellt werden, soweit der Arbeiter sie am Bau anbringt; Gegenstände, die in vom Aussteller selbst zu errichtenden Gebäuden oder im Freien zur Ausstellung gelangen; Materialbearbeitungs-Maschinen im Betriebe u. s. w.); Abtheilung 7: Landwirthschaftliche Baukunst (insbesondere die für die landwirthschaftlichen Betriebe nöthigen Bautheile). — Die Vertheilung der für die Abtheilungen 4, 5 und 6 zur Anmeldung kommenden Gegenstände in die einzelnen Abtheilungen behält sich die Ausstellungs-Commission vor. Alle, welche zur Erreichung des oben genannten Zweckes beizutragen vermögen, werden zur Betheiligung eingeladen. Die Anmeldung hat möglichst bald, spätestens bis zum 15. September 1899 zu erfolgen. Ausstellungsbedingungen und Anmeldebogen versendet auf Anfrage kostenlos die Direction der Deutschen Bauausstellung Dresden 1900, Dresden-A., Sachsen-Allee 4.

Das k. k. Patentamt in Wien beginnt in allernächster Zeit mit der im § 45 des Oesterr. Patentgesetzes vom 11. Jänner 1897 vorgesehenen Veröffentlichung der Beschreibungen und Zeichnungen der erteilten Patente in selbständigen Druckschriften (Patentschriften) und hat den ausschließlichen Vertrieb derselben der Buchhandlung **Lehmann & Wentzel** in Wien übertragen. Ausführliche Mittheilungen und Einrichtungen, Preise und Bezugsbedingungen der Patentschriften können von der genannten Buchhandlung kostenlos bezogen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Neupflasterung der Triester Reichsstraße vom Beginn derselben bis zur Abzweigungsstelle der zum Kaiser Franz Josef-Krankenhaus führenden Zufahrtsstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 73.749 fl. 61 kr. Die Offertverhandlung findet am 2. Juli, 10 Uhr Vormittags, bei der Bauabtheilung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Wiener-Neustadt statt.

2. Vergebung von Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung von Quai- und Stützmauern, von Vorquais, Stiegen und Rampen an beiden Ufern des Donaucanales in der Strecke Angartenbrücke—Verbindungsbrücke als weitere Ausführung des gesetzlich bestimmten Programmes für die Wiener Verkehrsanlagen, welche die der Donauregulierungs-Commission übertragene Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen einen Theil bilden. Zur Vergebung gelangen: 370.000 m³ Erdarbeiten, 207.500 Currentmeter hölzerne Rundpfähle in Stücken von 6—9 m Länge, 6000 m² Spundwände, beide sammt Einrammung, 55.600 m³ Beton, 39.200 m³ Bruchsteinmauerwerk, 16.000 m³ Werksteinmauerwerk (ohne Lieferung der Werksteine) und 12.000 m³ Steinwurf etc. Offerte sind bis 15. Juli l. J. bei der Donauregulierungs-Commission einzubringen, bei welcher die Projectspläne und sonstigen Behelfe eingesehen werden können.

3. Anlässlich des Baues eines Kreisgerichts- und Finanzgebäudes, sowie Gefängnisses in Görz gelangen die Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 200.000 fl. im Offertwege zur Vergebung. Offerte sind bis 22. Juli, 11 Uhr Vormittags, einzubringen. Vadium 5% der Offertsumme. Näheres im Inserattheile.

4. Das Municipium in Alexandrien vergibt im Offertwege die Herstellung von Quai- und Stützmauern in Alexandrien im veranschlagten Kostenbetrage von L. Aeg. 280.000. Offerte sind bis 19. December l. J. einzubringen. Vadium L. Aeg. 25.000. Die allgemeinen und technischen Submissionsbedingungen erliegen im Vereinssecretariate zur Einsicht auf.

5. Die k. k. Staatsbahndirection Linz vergibt die Ausführung eines Aufnahmsgebäudes und eines Doppelwächterhauses für die Station Breitenschützing. Die veranschlagten Kosten betragen 35.500 fl. Offerte sind bis 10. Juli, 12 Uhr Mittags, einzubringen. Näheres im Anzeigenthail.

Bücherschau.

4683. **Die Sicherung des Zugverkehrs auf den Eisenbahnen.** Ein Lehrbuch zum Gebrauche an den k. k. österr. technischen Hochschulen und zum Selbststudium. I. Theil: Die Sicherung des Zugverkehrs auf der Strecke oder das Fahren in Raumdistanz. Von **Martin Boda**. Mit 141 Abb. Verlag von **Alois Wiesner**, Prag, 1893.

Der Verfasser ist einer der gründlichsten Kenner der Blocksignaleinrichtungen, was wohl daraus erhellt, dass demselben für eine Studie über das Blocksystem der Firma **Siemens & Halske** bereits vor vielen Jahren seitens des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen ein Preis zuerkannt wurde. Da derselbe als praktischer Eisenbahnfachmann eine gründliche Kenntnis der Bedürfnisse des praktischen Eisenbahnverkehrs mit gediegener theoretischer Bildung vereinigt, stand zu erwarten, dass, wenn er mit einem umfangreicheren Werke über die Sicherheitsvorkehrungen der Eisenbahnen hervortritt, er nur Gründliches und Gediegenes bringen wird. Diese Erwartung findet in dem vorliegenden Werke, welches sich allerdings nur mit den einschlägigen Einrichtungen der Firma **Siemens & Halske**, weil nur selbe in Oesterreich eingeführt, beschäftigt, volle Bestätigung. Der Leser erhält nicht nur eine Uebersicht über die Entwicklung des Eisenbahnsignalwesens, die Form und Bedeutung der Signale, sowie über die allgemeinen Bedingungen, von welchen die Sicherheit des Zugverkehrs abhängt, sondern wird auch unter genauer Angabe von Ursache und Wirkung über alle Details der Construction und der den verschiedenen Zwecken dienenden Apparate und Apparbestandtheile auf das genaueste informiert, wobei der elektrische Theil der Einrichtung, insbesondere aber die Leitungsverbindungen und Leitungscombination besonders liebevolle Behandlung erfahren. Die klare, interessante, ja teilweise fesselnde Darstellung wird durch eine große Anzahl zwar einfacher, dafür aber umso klarer gehaltener Zeichnungen unterstützt.

Sehr interessant ist die von dem Verfasser entwickelte Schaltungstheorie der Blockwerke, durch welche die Schwierigkeiten, welche die Schaltung der Blockwerke gegenwärtig bietet, leicht und sicher behoben werden sollen. Praktischen Werth dürfte dieser Theorie jedoch kaum innezuwohnen, denn von derselben kann wohl in der Regel nur der Constructeur, nicht aber der Eisenbahnfachmann Gebrauch machen. Letzterem obliegt in der Regel nur, auf Grund eingehender Erwägung über die allgemeinen und speciellen Verkehrserfordernisse jene Bedingungen bekanntzugeben, welchen die hierfür gewählte Sicherheitsvorrichtung zu entsprechen hat. Der Constructeur, gestützt auf seine reiche praktische Erfahrung, findet den richtigen Weg in der Regel viel rascher und sicherer in der von ihm gewohnten empirischen Weise, als durch die ihm weniger geläufige und Irrthümer nicht ausschließende theoretische Berechnung. Auch der weiters aus dieser Theorie deducirte Vortheil, dass die graphische Darstellung des Stromlaufes der verschiedenen Blockeinrichtungen durch die sehr übersichtliche symbolische Darstellungsart ersetzt werden kann, dürfte für den praktischen Gebrauch kaum zutreffend sein, da die Organe, welche sich praktisch mit der Erhaltung der Einrichtungen zu beschäftigen haben, in der Regel theoretisch viel zu wenig geschult sind, um dieser Darstellungsart das richtige Verständnis entgegenzubringen. Nichtsdestoweniger ist dieser Versuch der Entwicklung einer Theorie der Schaltung der Blockwerke insofern freudig zu begrüßen, als sich mancher, der sich diesem Specialfach zu widmen entschlossen hat, viel leichter und einfacher in die grundlegenden Principien hineinzufinden wissen wird.

A. Trasch.

3632. **Im Reiche der Cyclopen.** Eine populäre Darstellung der Stahl- und Eisentechnik von **A. von Schweiger-Lerchenfeld**. Lieferung 13—24. Wien 1899. **Hartleben**. 30 kr. pro Lieferung.

In den vorliegenden Lieferungen wird der gesammte Eisenschiffbau der Gegenwart, die Einrichtungen der großen Passagierdampfer, die Schiffahrtsanlagen und die Schiffahrtsanäle besprochen. Die Hefte 19—24 behandeln die Kriegsmarine seit Einführung des Panzerschiffbaues und die submarinen Kampfmittel Minen, Torpedos, Unterseeboote, ferner das Geschützwesen im Allgemeinen und die Schnellfeuer-Geschütze im Besonderen in übersichtlicher und erschöpfender Weise.

4291. **Eisenbahn-Post- und Communicationskarte** von Oesterreich-Ungarn. Von **A. Freund**. **Artaria & Co.**, Wien 1899, 6. W. fl. 1.—

Die recht hübsch ausgestattete Karte enthält sämtliche für den Personen- und Güterverkehr eröffneten Stationen und Haltestellen der Eisenbahnen Oesterreich-Ungarns nebst Angabe ihrer politischen Lage und der zugehörigen Eisenbahnverwaltung. Die Eintheilung des Kartenfeldes ist eine gute, die Orientirung und Auffindung leicht möglich.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Die **Fachgruppe für Architektur und Hochbau** veranstaltet in Gemeinschaft mit der

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure

am Mittwoch den 5. Juli l. J. eine Excursion in die Erste Wiener Mörtelfabrik von **Hortig & Schreiber** in Wien, II. Handelsquai 130, um die Fabrikation und Beschaffenheit des Maschinenmörtels kennen zu lernen. Zusammenkunft um 1/2 Uhr bei der Station „Prater-Lagerhaus“. Die Herren Mitglieder werden gebeten, ihre eventuelle Theilnahme bis spätestens Montag den 3. Juli im Secretariate des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anzumelden. Gäste willkommen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 5. Juli findet eine Excursion in die Locomotivfabrik der Wiener Locomotivfabriks-Actiengesellschaft in Floridsdorf statt. Zusammenkunft 5 Uhr beim Haupteingange der Fabrik. Vereinscollegen willkommen!

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 9. Juli 1899 Vormittags Besichtigung der städtischen Gaswerke in Simmering.

Zusammenkunft um 9 Uhr 45 Min. bei der Tramway-Haltestelle Simmeringer Hauptstraße 71, Ecke Kopalgasse.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XII bei.

INHALT: Der Panama-Canal nach dem neuesten Entwurfe. — Dynamik direct und continuirlich wirkender Regulatoren. Von **Ingenieur C. Koerner** in Karolinenthal. — Congress österreichischer Elektrotechniker in Wien. (Schluss.) — Excursion der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Von **Kortz**. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: **Paul Kortz**, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von **R. Spies & Co.** in Wien.