

Abonnementspreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
20 Mark  
jährlich  
excl. Porto

Die Zeitschrift erscheint in halbmönatlichen Heften



Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzelle  
bei  
Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,  
für den technischen Theil

und  
Generalsecretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins  
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 7.

1. April 1895.

15. Jahrgang.

## Die Zunahme der Erzförderung und der Roheisenerzeugung im Großherzogthum Luxemburg in den Jahren 1868—1894.

Von Fritz W. Lürmann-Osnabrück.

Ueber das großartige Eisensteinvorkommen in Luxemburg und die Entwicklung der daraufgegründeten Eisenindustrie hat diese Zeitschrift wiederholt berichtet.\*

Die folgenden Mittheilungen und statistischen Verzeichnisse sind einer Arbeit des Hrn. Regierungsraths Neuman in Luxemburg entnommen,\*\* welche interessant ist für den Staatsmann, den Volkswirth, den Bergmann und den Eisenhüttenmann in Deutschland.

Für den Staatsmann Deutschlands ist der Inhalt dieser Neumanschen Arbeit darum interessant, weil derselbe daraus ersehen kann, welchen Aufschwung das Großherzogthum Luxemburg seit der Uebereinkunft vom 11. Juni 1872, betreffend die Uebernahme der Verwaltung der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn durch die deutsche Eisenbahn-Verwaltung (R.-G.-Bl. 337), genommen hat.

Im § 14 dieser Uebereinkunft ist die Fortdauer des Anschlusses des Großherzogthums Luxemburg an das Zollsystem Preussens und damit Deutschlands bis zum 31. December 1912, also jetzt noch für 17 Jahre, unkündbar zugesichert.

Damit genießt dieses Ländchen alle Vortheile des Zollverbandes, ohne die Lasten der deutschen Länder zu tragen. Nach dem § 8 des Zolltarif-

\* „Stahl und Eisen“ 1881, I. S. 133, und 1887, II. S. 538.

\*\* Statistique historique du Grand Duché du Luxembourg. Les concessions minières dans le G. D. d. L. sous le rapport du prix du mode d'aliénation par H. Neuman, Conseiller du Gouvernement, Secrétaire du conseil des mines. Mai 1894.

gesetzes vom 15. Juli 1879 wird der Ertrag der Zölle und der Tabaksteuer, welcher die Summe von 130 Millionen Mark in einem Jahre übersteigt, den einzelnen Bundesstaaten (und auch Luxemburg) überwiesen, und zwar nach Maßgabe der Bevölkerung, mit welcher sie zu den Matricularbeiträgen herangezogen werden.

Die Gesamteinnahmen Luxemburgs für das Jahr 1895 betragen im ganzen 9 429 000 Fres.; davon sind jedoch 1 500 000 Fres. Ueberschufs aus dem Jahre 1894 abzurechnen, so daß die wirkliche Einnahme nur 7 929 000 Fres. beträgt. Gerade  $\frac{1}{3}$  dieser Einnahme bekommt Luxemburg von dem Zollverein alljährlich geschenkt.

In dem Mémorial du Grand-Duché de Luxembourg Nr. 7 vom 16. Februar 1895 ist das Staatsbudget von Luxemburg für das Jahr 1895 mitgetheilt und heißt es dort:

Articles	LIBELLE	Prévisions pour 1895
	Section III. — Douanes.	
13	Part du Grand-Duché dans les revenus du Zollverein:	
	a) Droits d'entrée et de sortie . . . . .	1 862 000
	b) Sucre de betteraves . . . . .	402 000
	c) Sel . . . . .	234 000
	d) Tabac indigène . . . . .	60 000
	e) Droit de statistique . . . . .	1 500
	Part du Grand-Duché dans les droits d'Uebergangsabgabe sur la bière . . . . .	24 000
		2 583 500

An Luxemburg sind vom Deutschen Reich aus diesen Ueberschüssen also ungeheure Summen gezahlt. Und warum?

Man könnte glauben, durch die Uebernahme der Verwaltung der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn habe das Deutsche Reich große Vortheile erreicht. Das Gegentheil ist der Fall!

Im § 2 der Uebereinkunft verpflichtet sich das Deutsche Reich, die Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn zu keiner Zeit zum Transport von Truppen, Waffen, Kriegsmaterial und Munition zu benutzen, und während eines Krieges, an welchem Deutschland betheilt sein sollte, sich derselben — und hierunter fällt sogar die Verproviantirung der Truppen — auf keine die Neutralität des Großherzogthums verletzende Weise zu bedienen, sowie überhaupt im Betriebe dieser Bahnen Handlungen, welche den, dem Großherzogthum als neutralem Staate obliegenden Verpflichtungen nicht vollkommen entsprechen, weder vorzunehmen, noch zuzulassen.

Nun könnte man vielleicht denken, daß dem Deutschen Reiche durch die Uebernahme der Verwaltung der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn noch besonders große finanzielle Vortheile in der Uebereinkunft vom 11. Juni 1872 zugesichert seien.

Auch hierin ist gerade das Gegentheil der Fall, vielmehr ist das Deutsche Reich zur Auskehr der Zinsen- und Amortisations-Beträge des Anlagekapitals aus den Ueberschüssen des Betriebes dieser Eisenbahn an das Großherzogthum verpflichtet. Weder das Land noch ein Bewohner von Luxemburg weiß Deutschland für diese ihm dargebrachten ungeheuren Geldopfer Dank; im Gegentheil, wo das Ländchen bei besonderen Veranlassungen, als Branntweinbesteuerung, Portoermäßigung,\* Moselkanalisierung, seinerseits Schwierigkeiten erheben kann, da thut es das in einer, zu seiner Macht in keinem Verhältniß stehenden Weise.

Bei Arbeitslöhnen, welche infolge des Mangels vieler Lasten, im Vergleich zu denen unserer Industriebezirke, sehr niedrig sind,\*\* macht die Roheisenerzeugung Luxemburgs den deutschen Eisenhütten eine unüberwindliche Concurrenz.

Keinenfalls werden alle diese großen materiellen Nachtheile aufgewogen durch die uns unbekanntes Vortheile der Uebereinkunft vom 11. Juni 1872, durch welche das Deutsche Reich dem Ländchen Luxemburg den Anschluß an den Zollverband des Deutschen Reiches bis zum 31. December 1912 unkündbar eingeräumt hat.

Für den deutschen Volkswirth ist die genannte Neumansche Arbeit darum interessant, weil er daraus lernen kann, mit welcher Vorsicht die Gesetzgeber dieses kleinen Ländchens

die allgemeinen Interessen desselben, sowie die speciellen Interessen der Gemeinden, der Eisenbahnen, der Grubenbesitzer und der Eisenhütten abwogen, als sie in den Jahren 1868 bis 1874 die Art der Abgaben und der Bedingungen bei Vergebung von Bergwerks-Concessionen festzustellen suchten.

Wir Deutschen könnten uns freuen, wenn die Wünsche unserer Industrie solche Berücksichtigung fänden, wie in Luxemburg, und wenn bei ähnlichen Gelegenheiten in Deutschland ebensoviel Vorschläge aus praktischen Kreisen entgegengenommen und zum Gegenstande nicht nur der Erwägung, sondern auch der Ausführung gemacht würden, als dies bei obiger Gesetzgebung in Luxemburg geschehen ist.\*

Die deutsche Eisenindustrie, welche seit mehreren Jahren auf die billigeren Frachten für Erze, Kalksteine und Kohlen wartet, obgleich dieselben von allen maßgebenden Factoren als nothwendig erachtet sind, werden, wie aus Folgendem zu schließeln, die unerträgliche Concurrenz der Nachbarn, Luxemburg und Belgien, ertragen müssen, welche Frachttarife haben, von denen wir nicht träumen dürfen.

In der Sitzung des Reichstages vom 11. December 1894 hat der Reichskanzler, Fürst zu Hohenlohe, bei der Entwicklung seines Programms gesagt:

„Es ist unbestrittene und beklagenswerthe Thatsache, daß die Lage der deutschen Landwirthschaft infolge der Fruchtbarkeit der überseeischen Länder und des ungeahnten Umfanges der Verkehrsentwicklung eine sehr ungünstige geworden ist.

„Die gesetzgeberischen Maßnahmen der letzten Jahre sind der Natur der Sache nach mehr der Industrie als der Landwirthschaft zu gute (??) gekommen. Die letztere bedarf nunmehr einer besonderen Berücksichtigung.“

Obgleich man Alles, was der Reichskanzler über die Lage der Landwirthschaft gesagt hat, als richtig anerkennen muß, so muß man doch leider ebenso entschieden der Ansicht widersprechen, als wenn irgend welche Gesetzgebung der letzten Jahre der Industrie irgendwie „zu gute“ gekommen wäre.

Ob die geringe Steigerung der Ausfuhr nach einzelnen Ländern eine Folge der Handelsverträge ist, und vor Allem, ob diese Steigerung anhält oder zunimmt, muß die Zukunft lehren; unser Verhältniß zu Nordamerika ist z. B. ein mehr als zweifelhaftes, und hat die Ausfuhr dorthin so sehr abgenommen, daß man deren baldiges Ende vor Augen hat; jedenfalls geht es der gesammten Industrie in Deutschland schlecht.

\* „Kölnische Zeitung“ 1894, Nr. 1024.

\*\* Siehe die 6. Zusammenstellung auf S. 311.

\* Die Mittheilung der Einzelheiten der Gesetzgebung in Luxemburg würde über den Rahmen dieser Zeitschrift hinausgehen.

Die Gesetzgebung der letzten Jahre, soweit sie sich mit Industrie im besonderen befaßte,\* hat derselben nur Lasten auferlegt, und zwar Lasten, welche ihr die Concurrenz mit der Industrie aller anderen Länder zum Theil um so mehr unmöglich macht, als die Industrie dieser Länder derartige Lasten gar nicht kennt.

Wir marschiren in Deutschland auch in der Gesetzgebung, welche die Humanität auf ihre Fahne geschrieben hat, an der Spitze aller Nationen. Das ist ein sehr erhebendes Gefühl für die Herzen und den Stolz eines jeden Deutschen; nur ist es schade, dafs unser Nationalvermögen und unsere Wettbewerbsfähigkeit dabei leidet und wir in dieser Beziehung, wie bis 1879 mit den Zollbefreiungen, zwar mit gutem Beispiel allen anderen Ländern vorangehen, dafs wir aber, weil diese uns nicht folgen, diese Lasten allein zu tragen haben. Da wir in Deutschland z. B. 0,75 *M* Lasten auf eine Tonne Steinkohlen zu bezahlen haben, so können die Nachbarn, z. B. Belgien, die Erzeugnisse den Abnehmern entsprechend billiger anbieten, und müssen wir diese

\* Arbeiter - Versicherungs- und Schutzgesetze, Sonntagsruhe u. s. w.

billigen Preise also auch stellen, wenn wir unsere Arbeiter beschäftigen wollen.

Was hat schliesslich der deutsche Arbeiter von allen Humanitätsgesetzen, wenn ihm die Arbeit, d. h. das tägliche Brot, fehlt? Dieser Frage wird sich der deutsche Staatsmann und der deutsche Volkswirth nicht entziehen können, wenn die deutsche Industrie infolge Wettbewerbsunfähigkeit zu umfassenden Arbeiterentlassungen genöthigt sein würde.

Der deutsche Bergmann und Eisenhüttenmann lernen aus dem Inhalt der Neumannschen Arbeit die ungeheure Steigerung der Erzförderung und der Roheisenerzeugung kennen, welche das Ländchen Luxemburg seit 1868 erlebt hat, weil seine Leiter Kenntniß davon haben, dafs der Staatskasse mit Förderung der Industrie nicht nur höhere unmittlere Steuern zuströmen, sondern ihre Einnahmen mittelbar dadurch gröfser werden, dafs mit der Industrie die Steuerkraft aller Bewohner des Landes wächst.

Das Vorstehende wird bewiesen durch folgende 1. Zahlen-Zusammenstellung, welche der Neumannschen Arbeit entnommen ist, und durch die daran geknüpften unten folgenden Betrachtungen.

1. Zusammenstellung der Mengen der im Großherzogthum Luxemburg geförderten Erze, des erzeugten Roheisens, der Gußwaaren und des Stahls.

Lfde. Nr.	Jahr	Erzförderung	Hochöfen							Gußwaaren	Stahl	
			Zahl der Hochöfen	Erzeugung von Roheisen					in 1 Hochofen*			
				Puddel	Thomas	Gießerei	Summa	im Jahr	im Tag			
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t			
1	1868	722 059	15	93 408	—	—	93 408	6 227	17,0	1 200	—	
2	1869	924 382	14	122 554	—	—	122 554	8 753	23,9	1 011	—	
3	1870	911 695	14	128 300	—	—	128 300	9 104	25,1	1 141	—	
4	1871	990 499	14	142 897	—	—	142 897	10 207	27,9	1 536	—	
5	1872	1 174 334	16	184 573	—	—	184 573	11 535	31,6	1 615	—	
6	1873	1 331 743	18	256 499	—	—	256 449	14 247	39,0	1 413	—	
7	1874	1 442 668	19	246 600	—	—	246 600	12 979	35,5	1 310	—	
8	1875	1 090 845	21	270 377	—	—	270 377	12 875	35,2	1 341	—	
9	1876	1 196 729	21	230 500	—	—	230 500	10 976	30,0	1 370	—	
10	1877	1 262 825	20	215 388	—	—	215 388	10 769	29,5	1 269	—	
11	1878	1 407 617	19	248 377	—	—	248 377	13 072	35,8	1 394	—	
12	1879	1 613 392	17	261 236	—	—	261 236	15 366	42,1	1 205	—	
13	1880	2 173 463	18	243 740	—	16 926	260 666	14 481	39,6	1 701	—	
14	1881	2 161 881	18	235 263	29 219	29 133	293 615	16 312	44,6	1 597	—	
15	1882	2 539 295	18	260 492	77 159	38 936	376 587	20 921	57,2	1 726	—	
16	1883	2 551 090	18	206 726	78 855	49 106	334 687	18 593	50,2	1 827	—	
17	1884	2 447 634	18	198 190	91 145	76 662	365 997	20 333	55,7	1 670	—	
18	1885	2 648 449	21	201 702	108 227	109 680	419 609	19 981	54,7	1 440	—	
19	1886	2 361 372	21	148 089	176 599	75 956	400 644	19 078	52,2	2 585	20 554	
20	1887	2 649 710	21	196 184	220 232	75 622	492 038	23 430	64,1	3 644	57 346	
21	1888	3 261 925	20	199 151	249 496	75 129	523 776	26 188	71,7	4 615	69 739	
22	1889	3 102 753	21	198 033	279 118	84 582	561 733	26 749	73,2	4 642	97 900	
23	1890	3 359 413	21	191 056	300 066	67 790	558 912	26 615	72,9	5 909	97 412	
24	1891	3 102 478	21	124 233	321 078	99 683	544 994	26 428	72,4	7 062	110 920	
25	1892	3 370 352	21	118 222	344 986	123 307	586 515	27 929	76,5	6 281	103 310	
26	1893	3 351 938	22	122 679	348 242	87 367	558 288	25 376	69,5	7 764	129 123	
Summa		53 150 581		5 044 419	2 624 422	1 009 879	8 678 720			68 268	686 354	

\* Diese Spalten, welche für den Höchöfner interessant sind, fehlten in dem Werk von Neuman.

Aus dem vorstehenden 1. Zahlen-Verzeichniß und aus den diesem in der Neumanschen Arbeit vorhergehenden Verzeichnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

### I. Eisenstein-Gewinnung.

Die Förderung an Eisensteinen betrug im Großherzogthum Luxemburg im Jahre 1868 nur 722 059 t; sie stieg um das 4,64fache bis zum Jahre 1893; innerhalb dieses Jahres betrug die Erzförderung 3 351 938 t.

In der Neumanschen Arbeit sind die Luxemburger Erzfelder eingetheilt:

- a) in solche, welche der Staat zu vergeben hat, und
- b) in solche, bei welchen das nicht der Fall ist.

Es sind danach als ausbeutungsfähig angegeben:

a)			b)		
im ganzen ha	vergeben ha	ausgebeut. ha	im ganzen ha	vergeben ha	ausgebeut. ha
2105,00	1110,15	115,65	1561,00	1378,00	426,00

Die vom Staat nicht mehr zu vergebenden Erzfelder gehörten Privaten, Gemeinden, Kirchen, Eisenbahnen und Gesellschaften.

In der Neumanschen Arbeit sind genaue Verzeichnisse enthalten über die seit 1873 verkauften

oder gegen Abgabe zur Ausbeutung überlassenen Grubenfelder, ihre Größe, die früheren Eigenthümer, die Käufer, den Gesamtpreis, sowie den Preis für das Hektar Oberfläche und die darauf lastenden Abgaben.\* Die Preise für das Hektar Erzausbeutung wechseln je nach der Lage, der Ausbeutungsfähigkeit, des Erzreichthums u. s. w. von 3200 bis 40 000 *M*, betragen aber in den Jahren 1873 bis 1894 durchschnittlich 12 073,90 *M* und für die in den Jahren 1890 bis 1894 verkauften Erzfelder allein berechnet 13 233,30 *M*. Die Preise sind also noch gestiegen.

Man nimmt an, daß ein Ar zwischen 160 und 700 t Erze liefert, und der Staat nimmt bei Vergabung von Concessionen zur Ausbeutung an, daß die Erzfelder 50 Jahre ausbeutungsfähig sind und 1 ha 75 000 t Erze liefert.

Der mittlere Werth der geförderten Erze ergibt sich aus einem entsprechenden größeren Zahlen-Verzeichniß der Neumanschen Arbeit für die Erzfelder, welche durch Tagebau, und solche, welche durch Grubenbaue (unterirdisch) abgebaut werden, zu 37 898,90 *M*, wobei die Zeit der Ausbeutung ebenfalls auf 50 Jahre angenommen ist.

Die Luxemburger Hochofenanlagen hatten Ende 1893, nach der Schätzung, deren Grundlagen in der Neumanschen Arbeit niedergelegt sind, folgende Erzfelder in Ausbeutung.

\* Die Mittheilung dieser Verzeichnisse würde hier zu weit führen.

### 2. Zusammenstellung der Mengen der nach Luxemburg eingeführten Eisensteine.

Jahr	Mit der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn und der Zweigbahn Rümelingen — Düdelingen eingeführt über				Mit der Prinz-Heinrich-Eisenbahn eingeführt aus			Summe
	Diedenhofen aus Lothringen	Ufelingen aus Belgien	Bettingen aus Arlon (Belgien)	Wasserbillig aus Deutschland	Frankreich	Belgien	Deutschland	
	t	t	t	t	t	t	t	t
1869	—	—	6 820	—	—	—	—	6 820
1870	—	—	4 295	—	—	—	—	4 295
1871	287	99	1 940	190	—	—	—	2 516
1872	—	40	9 518	160	—	—	—	9 718
1873	—	—	3 541	380	—	—	—	3 921
1874	255	—	330	—	—	—	—	585
1875	45	—	155	220	—	—	—	420
1876	—	—	—	—	—	—	—	—
1877	8 810	—	—	—	—	—	—	8 810
1878	5 520	—	2 710	—	—	—	—	8 230
1879	680	—	—	60	—	—	—	740
1880	5 810	—	45	138	—	—	—	5 993
1881	28 717	—	65	12 620	—	—	—	41 402
1882	48 341	—	10	6 570	—	—	—	49 921
1883	40 570	—	—	4 630	—	—	—	45 200
1884	76 937	—	48 175	8 027	—	—	—	133 139
1885	100 445	—	30	10 901	—	—	—	111 376
1886	73 630	—	1 125	23 780	—	1 150	5 150	104 835
1887	29 610	10	11 897	27 250	—	3 134	1 830	73 731
1888	7 270	400	5 488	45 633	50	5 793	1 410	66 044
1889	7 610	—	5 300	29 870	—	3 920	4 320	51 020
1890	14 350	4 120	4 330	32 987	—	3 620	10 065	69 472
1891	14 060	8 820	1 833	35 070	60	2 720	12 946	75 509
1892	6 152	79	3 579	34 805	—	2 038	13 308	59 461
1893	33 132	10	2 490	31 798	—	—	16 207	83 637
	477 231	13 578	113 676	304 589	110	22 375	65 236	996 795

	Die vorläufige Erzmenge in den von Werken verleihen Erzfeldern	Hochöfen	Täglicher Verbrauch für 1 Hochofen	Jahre der Aus- beutung
1. Gebr. Collart i. Steinfort	5 754 500	2	280	56
2. Hochöfen in Rodingen .	5 762 000	2	700	22
3. Hochöfen in Burbach .	10 780 000	2	600	49
4. Metz & Co. . . . .	15 088 500	6	1500	27-28
5. Hochöfen i. Rümelingen	8 450 000	3	1000	26
6. Hochöfen in Düdelingen	22 411 000	6	1800	34
7. Aachener Hüttenverein	9 792 000	3	1200	22
	78 038 000	24	7080	

Von den 24 Hochöfen waren in den letzten Jahren nach obiger Zahlen-Zusammenstellung 20 bis 22 im Betriebe.

Zu den aus den Erzlagern Luxemburgs gefördert und in den Hochöfen des Landes verschmolzenen Eisenerzen wurden noch folgende fremde Eisensteine eingeführt. (Siehe 2. Zusammenstellung, S. 308.)

Die Einfuhr an Erzen hat demnach in dem Zeitraum von 1869 bis 1893 996 795 t betragen.

In der Neumanschen Arbeit wird angenommen, daß 3 t Luxemburger Erze nöthig sind, um 1 t Roheisen zu erzeugen; in den Jahren 1869 bis 1893 sind nach obiger 1. Zusammenstellung 8 678 720 — 93 408 = 8 585 312 t Roheisen in Luxemburg erzeugt; dazu würden demnach 25 755 936 t Erze nöthig gewesen sein, es sind davon im ganzen nur 996 795 t oder 3,8 % eingeführt, und davon nur 369 825 t oder 1,4 % aus Deutschland.

Diese über Wasserbillig und aus Deutschland überhaupt eingeführte geringe Menge Eisensteine wird wahrscheinlich aus manganhaltigen Eisensteinen bestanden haben, welche früher zur Verbesserung des Puddeleisens und jetzt für die Erzeugung von Thomaseisen von einigen Hütten noch bezogen werden.

Die folgende 3. Zahlen-Zusammenstellung zeigt die Erzmengen, welche die Eisenbahnen Luxemburgs bewegt und daran also aus der dafür erhobenen Fracht verdient haben. Zur Berechnung des Gewinns der Eisenbahnen fehlen jedoch leider die Unterlagen in der Neumanschen Arbeit.

3. Zusammenstellung der durch die luxemburgischen Eisenbahnen bewegten Erzmengen.\*

Jahr	Mit der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn und der Zweigbahn Rümelingen—Düdelingen über					Mit der Prinz-Heinrich-Bahn nach			Auf den gesammten luxemburg. Eisenbahnen werden bewegt		
	Bieden- hofen nach Deutsch- land t	Ullingen nach Luxemburg t	Bettingen nach Belgien t	Wasser- billig nach Deutsch- land t	die Mosel nach Deutsch- land t	Frank- reich t	Belgien t	Deutsch- land t	für die Ausfuhr t	für den eigenen Verbrauch t	im ganzen t
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1869	20	65 002	287 180	174 320	34 183	—	—	—	566 124	348 866	914 990
1870	—	83 785	265 607	130 922	31 903	—	—	—	522 217	360 504	882 721
1871	—	72 368	325 781	114 241	18 238	—	—	—	531 509	428 310	959 819
1872	15 588	95 914	341 557	208 073	—	—	—	—	661 132	432 378	1 093 510
1873	106 065	107 549	341 890	136 385	—	—	—	—	744 605	349 162	1 083 767
1874	116 030	86 669	193 609	87 174	—	—	149 690	—	967 091	360 700	1 327 791
1875	136 360	118 106	116 267	117 980	—	—	504 275	—	954 442	522 025	1 486 467
1876	94 030	82 460	58 241	60 991	—	—	621 139	—	855 870	472 926	1 328 796
1877	75 962	49 580	149 301	49 008	—	—	679 787	—	1 003 638	390 647	1 394 285
1878	85 050	76 270	144 185	61 420	—	—	824 204	—	1 191 129	484 442	1 675 571
1879	42 780	86 110	115 570	109 980	—	—	830 946	—	1 185 386	456 639	1 642 025
1880	8 550	123 220	194 521	211 570	—	—	980 832	3 600	1 521 093	462 605	1 983 698
1881	80 780	102 860	242 270	166 940	—	—	1 143 490	1 980	1 738 320	501 477	2 239 797
1882	140 380	114 460	241 680	82 140	—	—	1 223 373	3 600	1 805 633	534 985	2 390 618
1883	201 444	135 360	325 065	38 130	—	—	1 320 056	7 105	2 025 160	562 222	2 587 382
1884	174 260	147 190	274 650	86 340	—	—	1 057 023	2 720	1 742 183	436 665	2 178 848
1885	131 224	83 930	576 131	153 466	—	—	928 599	3 920	1 877 370	700 375	2 577 645
1886	85 546	65 185	357 050	68 056	—	38 140	1 057 977	6 700	1 678 654	615 864	2 294 518
1887	85 272	61 620	240 980	67 060	—	41 596	1 064 610	32 085	1 617 203	677 191	2 290 394
1888	100 000	45 780	181 490	136 491	—	96 805	943 226	10 020	1 565 832	1 011 828	2 577 660
1889	112 661	106 260	242 240	114 621	—	110 119	901 217	37 230	1 624 328	1 045 564	2 669 892
1890	238 180	109 500	300 761	123 444	—	114 810	839 322	55 887	1 851 854	1 044 051	2 895 905
1891	211 379	133 339	245 276	154 274	—	89 226	703 124	50 433	1 587 051	911 372	2 498 423
1892	218 547	110 843	254 337	137 025	—	189 672	1 019 234	34 357	1 964 015	771 666	2 735 681
1893	207 495	152 829	237 840	138 959	—	205 475	1 051 713	60 718	2 055 029	605 396	2 660 425
Sa.	2 665 603	2 411 189	6 253 479	2 929 010	84 319	385 843	17 843 837	310 305	33 836 868	14 537 860	48 370 426

\* Die Summe der Zahlen der Spalten 1 bis 8 einschließlic sollte die Zahlen in der Spalte 9 geben ; die Zahlen einzelner Jahre scheinen aber in der Neumanschen Arbeit durch Druckfehler oder Irrthum falsch mitgetheilt zu sein. Es stimmt die Zahl in der Spalte 9 mit der Summe der Zahlen 1 bis 8 ganz genau, z. B. in den Reihen für die Jahre 1872, 1879 und 1893; dagegen kommen Unterschiede von 100 000 von Tonnen vor, z. B. in den Reihen für die Jahre 1874 (633 172 statt 967 091) und 1890 (1 781 854 statt 1 851 854). Es sind jedoch, weil die Fehler derselben unbekannt, trotz derselben die Zahlen der Neumanschen Arbeit in obiger 3. Zusammenstellung abgedruckt.

Wenn man annimmt, dafs von den Frachten, welche für die Tonne Erze zu zahlen sind, nur 0,50 *M* für Löhne u. s. w. im Lande blieben, so hatte das Ländchen dadurch von 1868 bis 1894 eine Einnahme von 24 185 326 *M*.

Aus der vorstehenden 3. Zusammenstellung ergibt sich, dafs aus Luxemburg nach Belgien an Eisensteinen ausgeführt wurden im Jahre 1893

über Ulflingen . . . . .	152 829 t
„ Bettlingen . . . . .	237 840 t
die Prinz-Heinrich-Bahn .	1 051 713 t
Im ganzen .	1 442 382 t

Im Jahre 1894 wird diese nach Belgien aus Luxemburg ausgeführte Eisensteinmenge vervielfältigt sein, weil seitdem die großen Thomaswerke neuester Einrichtung in Belgien in Betrieb gekommen sind.

Diese luxemburgischen Eisensteine werden von den luxemburgischen und belgischen Bahnen zu so billigen Frachten gefahren, dafs dieselben noch 50 % billiger sind, als wenn unsere Eisenbahn-Verwaltung für die Einfuhr der Lothringer Minette in das rheinisch-westfälische Kohlenrevier den dafür noch unerreichbaren Nothstandstarif einführte.\*

Die 500 000 t Roheisen, welche in Belgien aus diesen billigen luxemburgischen Eisensteinen hergestellt werden, liegen aber wieder der Ausfuhr einer entsprechenden Menge deutscher Fertigfabricate im Wege, und ist diese belgische Concurrenz um so schwerer zu bekämpfen, weil diese deutschen Fertigfabricate durch unbegreiflich hohe deutsche Eisenbahnfrachten für alle Rohmaterialien und durch die Deutschland allein auferlegten Humanitätsgesetze unverhältnismäfsig vertheuert werden.

Das wäre so eine Gelegenheit für die volkswirtschaftlich arbeitende Regierung eines anderen Landes, z. B. Englands, der einheimischen Industrie die ihr im Wege liegenden Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen, und so dafür zu sorgen, dafs vom Auslande Geld in die nationale Tasche fließt.

Wir aber haben noch eine wunderbare manchesterliche Volkswirtschaft, welche der ausländischen Industrie die Wege ebnet, der inländischen Industrie, welche doch den deutschen Arbeitern Lohn und der deutschen Regierung Steuern schaffen soll, die Steine im Wege liegen läßt.

Weiterhin entnehmen wir der Neumannschen Schrift, dafs der Staat Luxemburg von den Tagebauten 2 % des Werthes der daraus geförderten Erze erhebt; diese Staatseinnahmen stehen in der ersten Reihe der folgenden 4. Zusammen-

stellung. Von den Eisenbahnen erhebt der Staat Luxemburg 10 Centimes, also 8 Pfennige von den Erzen, welche aus Erzfeldern gefördert werden, welche den Eisenbahnen als eine Beihülfe (Subvention) vom Staat überwiesen sind.

Diese Staatseinnahmen stehen in der zweiten Reihe der folgenden 4. Zusammenstellung. Von den Ausbeutern der vom Staate ihnen verliehenen Erzfelder zahlen diese 750 Fres., also 600 *M* für jedes Hektar Oberfläche, während einer Reihe von 50 Jahren an den Staat. Diese Staatseinnahmen stehen in der dritten Reihe der folgenden 4. Zusammenstellung.

#### 4. Zusammenstellung der durch den luxemburgischen Staat von der Erzgewinnung erzielten Einnahmen.

Jahr	2% vom Werth der Eisensteine	10 Centimes von den aus gewissen Erzfeldern geförderten Eisensteinen	600 <i>M</i> für das Hektar der verliehenen Erzfelder	Summe der Staatseinnahmen
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
1869	9 837,60	—	—	9 837,60
1870	10 970,40	—	—	10 970,40
1871	12 274,40	—	—	12 274,40
1872	15 051,20	—	—	15 051,20
1873	18 665,60	—	—	18 665,60
1874	20 231,20	—	—	20 231,20
1875	17 844,—	—	—	17 844,—
1876	11 287,20	—	—	11 287,20
1877	12 051,20	—	16 724,—	28 775,20
1878	11 195,20	10 124,80	36 000,—	57 320,—
1879	11 907,20	6 684,—	100 164,80	118 756,—
1880	14 051,20	11 385,60	129 836,—	155 272,80
1881	19 952,—	14 357,60	219 796,80	254 106,40
1882	21 204,80	19 404,80	140 312,—	180 921,60
1883	21 696,—	23 174,40	177 855,20	222 725,60
1884	22 401,60	31 448,—	209 580,—	263 429,60
1885	20 078,40	35 447,20	166 561,60	222 087,20
1886	17 228,80	33 155,20	195 015,20	245 399,20
1887	20 394,40	51 719,20	196 747,20	268 860,80
1888	23 084,80	47 556,80	211 556,80	282 198,40
1889	23 603,20	44 952,26	213 329,60	281 885,06
1890	24 362,68	66 359,15	278 016,80	368 738,63
1891	21 101,95	50 339,87	179 928,80	251 370,62
1892	22 743,80	61 250,40	206 722,40	290 716,60
1893	23 975,10	57 398,41	281 202,40	362 575,91
Sa.	447 193,93	564 757,69	2 959 349,60	3 971 301,22

Danach hat sich unter der weisen Staatsleitung des Luxemburger Ländchens die Einnahme des Staates aus dem Eisenstein-Bergbau, welche 1869 nur 9837,60 *M* betrug, auf 362 575,91 *M* im Jahre 1893, d. h. um nicht weniger als das 36,8fache der Einnahme von 1869 gehoben. Die Gesamt-Einnahme des Staates Luxemburg betrug seit 1869 aus dem Eisenstein-Bergbau 3 971 301 *M*.

Am 31. December 1893 war, nach einer genaueren Angabe der Neumannschen Arbeit, die Verleihung von ferneren 259 Hektaren Erzfelder

\* „Stahl und Eisen“ 1894, Seite 1002, Spalte 2, sowie Seite 1130, Spalte 2.

beantragt, die Verleihung jedoch noch nicht ausgesprochen; dadurch wird die jährliche Staatseinnahme wieder um  $259 \times 600 = 155\,400 \text{ M}$  vermehrt.

Außerdem bezahlten die Gruben und Hüttenwerke, deren Angestellte und Arbeiter im Jahre 1893 an Grundsteuer, Mobiliensteuer und persönlichen Steuern, nach einer in der Neumanaschen Arbeit sehr ausführlichen Zusammenstellung, noch 126 803,16 M.

Endlich erhielten die Grundeigentümer nach einem Gesetz vom 14. Mai 1890 5 % von den Einnahmen des Staates; diese Abgabe wurde 1891 für das Hektar mit 65,70 M für 4700 Parzellen bezahlt, ohne daß eine einzige Reclamation vorkam.

Auf Grund des Gesetzes vom 2. April 1892 werden außerdem an die Grundeigentümer noch 94,30 M, im ganzen also  $65,70 + 94,30 = 160 \text{ M}$  für jedes Hektar gezahlt. Das ergibt für die Grundeigentümer für das Jahr die Summe von 338 611,12 M.

Die Zahl der auf den Gruben und in den Hütten des Großherzogthums Luxemburg beschäftigten Arbeiter sind aus folgender 5. Zusammenstellung zu entnehmen.

### 5. Zusammenstellung

der Zahl der auf den Eisensteingruben und Eisenhütten beschäftigten Arbeiter.

Jahr	Eisensteinbergbau	Hochöfen	Gießereien	Stahlwerk	Summe
1869	1824	1175	130	—	3129
1870	2316	915	105	—	3336
1871	2203	1180	125	—	3508
1872	2472	1701	130	—	4303
1873	2732	1908	122	—	4762
1874	2913	1577	118	—	4608
1875	1810	1366	130	—	3306
1876	1833	1158	127	—	3118
1877	2009	963	135	—	3107
1878	2285	1225	128	—	3638
1879	2732	1255	138	—	4125
1880	3656	1328	162	—	5146
1881	3433	1506	157	—	5096
1882	3775	1539	152	—	5466
1883	3510	1763	144	—	5417
1884	3714	1703	148	—	5565
1885	3945	1676	132	—	5753
1886	3015	1732	178	401	5326
1887	3868	1614	161	440	6083
1888	4109	1653	195	380	6337
1889	3798	2234	224	560	6816
1890	4185	1663	273	550	6671
1891	4203	1789	244	650	6886
1892	4066	1765	244	640	6715
1893	4054	1913	270	850	7087

Die Lohnsätze dieser Arbeiter waren sehr gering und zwar in den einzelnen Jahren folgende:

### 6. Zusammenstellung der Arbeitslöhne.

Jahr	Bewegung von Abraum	Erzgewinnung im Tagebau	Erzgewinnung im unterirdischen Bau		Erzschneider	Verlader	Schmieds und Stellmacher
			Bergbauten	Schlepper			
	M	M	M	M	M	M	M
1871	2,16	2,56	—	—	2,40	2,40	3,—
1872	2,24	2,56	—	—	2,40	2,40	3,—
1873	2,32	2,64	—	—	2,40	2,40	3,—
1874	2,48	2,72	4,40	3,20	2,56	2,60	3,—
1875	2,56	2,80	4,40	3,20	2,56	2,60	3,—
1876	2,60	2,80	4,40	3,20	2,60	2,60	3,—
1877	2,60	2,80	4,16	3,20	2,60	2,60	3,20
1878	2,60	2,80	4,16	3,20	2,60	2,60	3,20
1879	2,60	2,88	4,16	3,20	2,60	2,60	3,20
1880	2,60	2,88	4,16	3,20	2,60	2,64	3,60
1881	2,64	2,88	4,16	3,20	2,64	2,72	3,60
1882	2,64	2,88	4,16	3,20	2,72	2,80	3,60
1883	2,64	2,96	4,—	3,20	2,80	3,—	3,20
1884	2,56	2,96	4,—	3,20	2,80	3,—	3,20
1885	2,48	2,88	3,60	3,—	2,56	3,—	3,20
1886	2,40	2,80	3,60	3,—	2,60	3,—	3,40
1887	2,40	2,80	4,—	3,20	2,64	3,—	3,40
1888	2,56	2,64	4,—	3,20	2,72	3,—	3,40
1889	2,56	2,72	4,—	3,20	2,72	3,—	3,40
1890	2,64	2,80	4,—	3,20	2,80	3,—	3,40
1891	2,70	2,64	3,90	3,20	3,05	3,14	3,34
1892	2,59	2,78	4,18	3,20	3,02	3,14	3,42
1893	2,76	2,42	3,98	3,20	3,06	3,25	3,48
1894	2,70	2,62	4,01	3,20	3,10	3,23	3,48

### II. Roheisenerzeugung.

Die Roheisenerzeugung des Großherzogthums Luxemburg, welche im Jahre 1868 nur 93 408 t betrug (s. obige 1. Zusammenstellung) stieg bis zum Jahre 1893 auf 558 288 t, vermehrte sich also um das 5,9fache.

Die Gesamt-Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches einschließlich Luxemburgs betrug 1893 4 986 003 t.\* Davon die Roheisenerzeugung Luxemburgs für 1893 mit 558 288 t abgezogen, ergibt eine Roheisenerzeugung für Deutschland von 4 427 715 t.

Das ergibt auf den Kopf der 1890 gezählten 49 428 470 Einwohner Deutschlands 0,0895 t oder 89,5 kg Roheisen. Das kleine Ländchen Luxemburg hatte 1890 nur 211 088 Einwohner, und ergibt dessen Roheisenerzeugung von 558 288 t auf den Kopf der Bevölkerung Luxemburgs die kolossale Erzeugung von 2,64 t oder 2640 kg Roheisen, welche 294mal größer ist, als die Roheisenerzeugung Deutschlands auf den Kopf seiner Bevölkerung.

Wenn das Ländchen Luxemburg gezwungen würde, seine Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung derjenigen des Deutschen Reiches anzupassen, dann dürfte Luxemburg nur  $211\,088 \times 0,0895 = 1889,2 \text{ t}$  Roheisen erzeugen, d. h. dasselbe müßte  $558\,288 - 1889,2 = 586\,398,8 \text{ t}$

\* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 1035.

weniger als jetzt erzeugen, was der vollständigen Lahmlegung der luxemburgischen Roheisenerzeugung gleichkäme, weil ein so kleiner Hochofen, der noch nicht 3 t täglicher Erzeugung haben dürfte, gar nicht mehr betriebsmöglich ist.

Jedenfalls aber schenkt das Deutsche Reich dem kleinen Ländchen Luxemburg, in dem dasselbe kostenlos und ohne Gegenleistung in den Zollverein genommen und darin erhalten wird, den Eingangszoll, den Luxemburg zahlen müßte, wenn dasselbe nicht zum Zollverein gehörte.

Dieses Geschenk, welches das Deutsche Reich dem Großherzogthum Luxemburg an Eingangszoll macht, berechnet sich aus den Einfuhren aus Luxemburg nach Deutschland aus der unten mitgetheilten 7. Zusammenstellung des ausgeführten Eisens, Stahls und Roheisens. Danach wurden seit 1879, mit welchem Jahre der Zoll auf Roheisen von Deutschland auf 10 *M* für die Tonne festgesetzt wurde, aus Luxemburg nach Deutschland eingeführt

über Diedenhofen . . . . .	688 059 t
Wasserbillig . . . . .	2 293 344 t
mit der Prinz-Heinrich-Bahn . . . . .	992 255 t
zusammen . . . . .	3 973 658 t

Luxemburg wurden dafür vom Deutschen Reich  $3\,973\,658 \times 10 = 39\,736\,580$  *M* innerhalb 14 Jahren, also jährlich durchschnittlich  $2\,838\,320$  *M* geschenkt. Warum?

Im Jahre 1893 betrug diese zollfreie Einfuhr von Luxemburg nach Deutschland

über Diedenhofen . . . . .	48 390 t
Wasserbillig . . . . .	174 738 t
mit der Prinz-Heinrich-Bahn . . . . .	63 537 t
zusammen . . . . .	286 665 t

Der von Deutschland an Luxemburg geschenkte Zoll betrug also 1893  $2\,866\,650$  *M*. Bei diesen Berechnungen ist sogar angenommen, daß nach Deutschland nur Roheisen eingeführt wurde.

Würde auch Eisen und Stahl eingeführt, dann würde der Betrag des geschenkten Zolles noch höher gewesen sein.

Während die jährliche Erzeugung eines der 15 luxemburgischen Hochöfen im Jahre 1868 nur 6227 t, die tägliche Erzeugung also nur 17 t betrug, betrug die jährliche Erzeugung eines der 1892 vorhandenen 21 Hochöfen schon 27 929 t und die tägliche Erzeugung 76,5 t; diese waren also um das 4,48fache gestiegen.

Die Erzeugung von Stahl, welche erst im Jahre 1886 mit 20 554 t begonnen hat, ist bis zum Jahre 1893 auf 129 123 t, d. h. um das 6,2fache, gestiegen.

Ebenso ist die Erzeugung an Gulswaren, welche im Jahre 1868 nur 1200 t betrug, bis zum Jahre 1893 auf 7764 t, d. h. um das 6,4fache, gestiegen. Diese Zunahme an Erzeugnissen ist ganz aufsergewöhnlich hoch und zeigt, wie wichtig für das Ländchen Luxemburg die Eisenerzgruben und Eisenhüttenindustrie ist.

Die Eisenbahnen hatten die in der 7. und 8. Zusammenstellung aufgeführten Mengen Stahl, Stabeisen u. s. w., sowie Roheisen zu verfrachten.

7. Zusammenstellung der durch die luxemburg. Eisenbahnen bewegten Mengen Eisen und Roheisen.

Jahr	Mit der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn und der Zweigbahn Rümelingen — Düdelingen über					Mit der Prinz-Heinrich-Eisenbahn nach					Mit beiden Eisenbahnen		
	Diedenhofen t	Ufflingen t	Bettingen t	Wasserbillig t	die Mosel t	Frankreich t	Belgien t	Deutschland t	Schweiz t	Italien t	ausgeführt t	im Lande bewegt t	Summe t
1869	16 049	56 690	7 568	33 510	22 530	—	—	—	—	—	138 444	85	138 529
1870	13 474	54 080	9 990	34 522	14 435	—	—	—	—	—	126 502	40	126 542
1871	2 974	57 885	22 094	59 807	9 470	—	—	—	—	—	152 039	192	152 231
1872	9 254	59 256	7 712	121 668	—	—	—	—	—	—	197 881	3 065	200 957
1873	38 054	46 547	9 096	144 342	—	—	—	—	—	—	238 040	1 510	239 551
1874	41 035	84 345	59 697	38 193	—	—	—	—	—	—	249 112	28 501	277 613
1875	31 049	80 207	23 249	42 982	—	—	22 840	—	—	—	264 358	12 809	277 168
1876	37 869	60 764	7 682	32 281	—	—	86 870	—	—	—	258 912	11 587	270 499
1877	33 551	70 670	6 914	46 293	—	—	103 710	—	—	—	261 140	13 585	274 725
1878	41 804	85 514	4 897	60 083	—	—	99 590	—	—	—	291 907	10 664	302 571
1879	47 087	89 209	15 284	55 713	—	—	79 285	—	—	—	284 579	17 352	301 932
1880	20 780	83 272	7 756	72 645	—	—	36 620	31 295	—	—	252 371	3 957	256 328
1881	27 265	97 961	5 460	89 319	—	—	49 070	69 801	—	—	338 919	3 833	342 712
1882	48 305	118 798	3 057	128 614	—	—	20 090	73 572	—	—	392 438	2 471	394 909
1883	54 518	83 618	10 826	127 487	—	—	41 760	52 342	—	—	370 554	5 483	376 037
1884	51 954	97 442	5 909	136 258	—	—	23 710	56 070	—	—	371 336	9 404	380 740
1885	64 045	117 664	31 170	148 574	—	—	14 420	55 461	—	—	413 335	11 183	424 519
1886	50 472	130 205	33 938	165 697	—	5 710	24 172	59 856	260	190	470 491	22 004	492 495
1887	74 104	108 223	30 682	216 912	—	5 940	19 655	80 720	1 140	5 300	544 477	11 241	555 718
1888	56 872	116 389	33 062	228 379	—	3 622	20 140	71 463	310	80	530 321	3 733	534 054
1889	52 324	134 129	77 684	204 851	—	1 032	21 712	114 743	390	210	617 077	5 358	622 435
1890	51 864	149 393	11 588	195 472	—	2 339	13 990	105 386	2 300	1 266	533 601	6 325	539 927
1891	44 144	128 307	31 620	220 864	—	4 287	24 635	81 887	3 670	2 668	542 085	5 249	547 334
1892	43 022	121 882	13 841	183 534	—	1 752	32 445	76 122	680	1 752	470 982	4 920	475 902
1893	48 390	148 017	25 049	174 738	—	853	23 505	63 537	280	1 712	486 084	4 439	490 524
	1 003 259	2 380 467	477 825	3 062 738	46 435	25 535	878 534	992 255	8 980	13 178	3 796 985	198 990	3 997 952

**8. Zusammenstellung der durch die luxemburg. Eisenbahn, Zweigbahn Rümelingen — Düdelingen, bewegten Mengen Stahl.**

Jahr	Ueber Driedenhofen	Ueber Uiflingen	Ueber Bettingen	Ueber Karthaus	Im ganzen Ausfuhr	Im Lande geblieben	Gesamto Verfrachtung
	t	t	t	t	t	t	t
1886	315	230	2 290	20 784	23 619	10	23 629
1887	11 332	471	19 004	29 223	60 030	151	60 181
1888	11 300	1 033	20 122	29 853	62 308	65	62 373
1889	3 783	3 718	1 149	33 005	41 655	3498	45 153
1890	6 298	12 217	1 731	36 199	56 445	10	56 455
1891	20 185	21 334	17 994	27 365	86 878	174	87 052
1892	17 873	24 520	17 724	38 831	98 948	5	98 953
1893	17 171	23 340	23 606	26 037	90 154	67	90 221

Sa. 88 257 86 863 103 620 241 297 520 037 3980 524 017

Die Eisenbahnen Luxemburgs verfrachteten also von 1868 bis 1894:

an Eisen und Roheisen . . . 8 997 952 t  
 „ Stahl . . . . . 524 017 t  
 zusammen . . . 9 521 969 t

Wenn von der an die luxemburgischen Eisenbahnen für die Tonne Eisen u. s. w. zu zahlenden Fracht nur 50  $\mathcal{A}$  als Löhne u. s. w. im Lande bleiben, dann giebt das für die Zeit von 1868 bis 1894 schon 4 760 984  $\mathcal{M}$ . Von diesem Stahl wurden nach Deutschland eingeführt:

über Driedenhofen . . . 88 257 t  
 „ Karthaus . . . . . 241 297 t  
 329 554 t

Wenn Luxemburg nicht zum Zollverein gehörte, dann würde dasselbe für diesen Stahl  $329 554 \times 25 = 8 238 850 \mathcal{M}$  Zoll haben bezahlen müssen; diesen aber hat das Deutsche Reich nun dem Ländchen Luxemburg geschenkt.

Die Kosten der Ueberführung der Erze in Roheisen betragen nach den Angaben der Neumannschen Arbeit auf den der Société Metz & Co. gehörigen Hütten:

	Dommel- dingen	Esch a. d. Alzette
	$\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$
Löhne . . . . .	2,56	2,24
Kleine Materialien . .	0,24	0,44
Gebälse . . . . .	0,24	0,20
Unterhaltung . . . . .	0,64	0,64
Gespanne . . . . .	0,40	0,52
Aufsicht . . . . .	0,12	0,12
	4,20	4,16
Generalkosten . . . . .	2,88	1,28
	7,08	5,44

Um die Selbstkosten des luxemburgischen Roheisens zu berechnen, sind hierzu die Kosten für Erze, Koks und Manganeisenerze zu rechnen.

Die Kosten der für eine Tonne Roheisen nöthigen drei Tonnen Erze kann man auf 6 bis 9  $\mathcal{M}$  veranschlagen.

Die Kosten der Tonne westfälischer Koks betragen 1893 für die luxemburgischen Hütten 8,25  $\mathcal{M}$  ab Kokerei; die Fracht beträgt für den westfälischen Koks durchschnittlich 8,50  $\mathcal{M}$ .

Die Tonne westfälischer Koks kostete also 1893 in Luxemburg 16,75  $\mathcal{M}$ , und da man auf eine Tonne Roheisen durchschnittlich eine Tonne Koks gebraucht, so entsprechen diese 16,85  $\mathcal{M}$  auch den Kosten der Koks für eine Tonne Roheisen. Die Hütten mit minder günstigen Erzen brauchen jedoch 1100 kg Koks auf eine Tonne Roheisen; für diese würden die Kokskosten für eine Tonne Roheisen also 18,43  $\mathcal{M}$  betragen. Daraus berechnen sich die Erzeugungskosten von einer Tonne Roheisen in Luxemburg im Minimum und Maximum wie folgt:

	Min.	Max.
	$\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$
Für Erze 3 t . . . . .	6,—	9,—
„ Koks . . . . .	16,75	18,43
„ übrige Kosten wie vorstehend . . . . .	5,44	7,08
	28,19	34,51

Von diesen Ausgaben wurden diejenigen der Erze und übrigen Kosten, welche im Minimum 11,44  $\mathcal{M}$  und im Maximum 16,08  $\mathcal{M}$ , im Durchschnitt also 13,76  $\mathcal{M}$  betragen, im Ländchen Luxemburg theils verzehrt, theils vermehrt sie das Nationalvermögen desselben. Das machte für die in den Jahren von 1868 bis 1893 in Luxemburg erzeugten 8 678 720 t Roheisen (siehe 1. Zusammenstellung) das hübsche Sümmchen von 119 245 613  $\mathcal{M}$ .

Die Verkaufspreise für das Roheisen betragen in den Jahren 1879 bis 1893 nach der Neumannschen Arbeit in Luxemburg:

Jahr	Puddel- Roheisen	Thomas- Roheisen	Gießerei- Roheisen
	$\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$
1879 . . . . .	33,68	—	—
1880 . . . . .	43,73	—	—
1881 . . . . .	37,34	—	—
1882 . . . . .	43,96	—	—
1883 . . . . .	41,13	—	—
1884 . . . . .	35,60	—	—
1885 . . . . .	33,23	—	—
1886 . . . . .	27,87	33,20	34,40
1887 . . . . .	31,59	33,17	37,15
1888 . . . . .	35,47	—	40,91
1889 . . . . .	37,42	—	44,22
1890 . . . . .	52,81	—	53,30
1891 . . . . .	38,79	40,87	46,83
1892 . . . . .	38,06	39,88	43,37
1893 . . . . .	34,72	36,01	37,82

Der Durchschnitt dieser Verkaufspreise beträgt 38,80  $\mathcal{M}$ . Die Selbstkosten des Roheisens sind oben im Minimum zu 28,19  $\mathcal{M}$  und im Maximum zu 34,51  $\mathcal{M}$  ausgerechnet; das ergiebt im Durchschnitt 31,35  $\mathcal{M}$ . Im Durchschnitt wurden also an der Tonne Roheisen, welche das Großherzogthum Luxemburg erzeugte,  $38,80 - 31,35 = 7,45 \mathcal{M}$  gewonnen.

Nach der ersten obigen Zusammenstellung erzeugte das Großherzogthum Luxemburg in den Jahren von 1868 bis 1894 an Roheisen 8 678 720 t, gewann daran innerhalb dieser Zeit also  $8 678 720 \times 7,45 = 64 656 464 \mathcal{M}$ .

In dem Vorstehenden ist berechnet, was das Großherzogthum Luxemburg dadurch, dafs demselben die kostenlose Zugehörigkeit zum Deutschen Zollverein bewilligt ist, in den Jahren 1868 bis 1894 gewonnen hat.

### 9. Zusammenstellung der von dem Ländchen Luxemburg erzielten Gewinne.

1. Von den Frachten, welche die Eisenbahnen für die Verfrachtung von 48 370 426 t Eisensteinen (siehe 3. Zusammenstellung) eingenommen haben, sollen für Gehälter, Löhne u. s. w. im Lande bleiben für die Tonne nur 50 $\mathcal{E}$ . Im ganzen also . . . . .	24 185 213
2. Einnahme des Staates (Luxemburg) aus den Abgaben für die Gewinnung der Eisensteine (siehe 4. Zusammenstellung) und im Jahre 1893 362 575,91 $\mathcal{M}$ )	3 971 301
3. Einnahmen der Gemeinden aus den Steuern von den Beamten und Arbeitern der Gruben und Hüttenwerke (126 803,16 $\mathcal{M}$ für 1893), für die Zeit von 1868 bis 1894 geschätzt auf nur $\frac{1}{3}$ der Staatseinnahmen mit . . . . .	1 300 000
4. Einnahmen der Grundbesitzer aus den Abgaben für diese 48 370 426 t Eisensteine (338 611,12 $\mathcal{M}$ für 1893) geschätzt auf nur . . . . .	3 000 000
5. Geschenk des Deutschen Reiches an Zoll für die nach Deutschland eingeführten 3 973 658 t Roheisen (siehe 7. Zusammenstellung und Berechnung in dem derselben vorausgehenden Text)	39 736 580
6. Von den Frachten, welche die Eisenbahnen für die Verfrachtung von 9 521 969 t Eisen, Roheisen und Stahl (siehe 7. und 8. Zusammenstellung und Berechnung in dem darauffolgenden Text) eingenommen haben, sollen für Gehälter, Löhne u. s. w. im Lande bleiben für die Tonne 50 $\mathcal{E}$ . . . . .	4 760 984
7. Geschenk des Deutschen Reiches an Zoll für die nach Deutschland eingeführten 329 554 t Stahl (siehe 8. Zusammenstellung und Berechnung in dem darauffolgenden Text) . . . . .	8 238 850
8. Von den Selbstkosten für die erzeugten 8 678 720 t Roheisen (siehe 1. Zusammenstellung) blieben jedenfalls im Lande die 13,76 $\mathcal{M}$ betragenden Ausgaben für Gehälter, Löhne u. s. w. mit	119 245 613
9. Der Gewinn der luxemburgischen Hüttenwerke an der Roheisenerzeugung betrug $8\,678\,720 \times 7,45 =$ . . . . .	64 656 464
Summe .	269 095 005

Diesen ungeheuren Vortheilen des Großherzogthums Luxemburg von 269 095 005  $\mathcal{M}$  gegenüber hat Deutschland keinerlei sichtbare Vortheile. Dagegen führt das Großherzogthum Luxemburg, wie oben schon erwähnt, zu billigstem Preise und noch billigeren Frachten Eisensteine nach Belgien aus, welche unserer deutschen Eisenindustrie bei der Ausfuhr ihrer Erzeugnisse im Wege liegen.

Den Nutzen, den Deutschland an der Lieferung der Koks für den Hochofenbetrieb des Großherzogthums Luxemburg in der vorbehandelten Zeit hatte, ist darum um so zweifelhafter, als vor Vereinigung der Interessen der belgischen und deutschen Koksfabricanten von letzteren Koks nach Luxemburg zu Preisen verkauft werden mußte, welche den lauten Protest aller deutschen kokskaufenden Roheisenerzeuger hervorriefen.

Den Nutzen, den Deutschland durch die Lieferung von 369 285 t manganhaltiger Eisensteine nach Luxemburg hatte, beträgt einige 100 000  $\mathcal{M}$  und fällt obigen kolossalen Gewinnen dieses Ländchens gegenüber um so weniger ins Gewicht, als auch diese geringwerthige Einfuhr nunmehr durch Erzeugung von Thomasroheisen ohne Mangangehalt (Marke OM) fortfällt. Warum sorgte nun das Deutsche Reich dafür, daß das Großherzogthum Luxemburg in den Jahren 1868 bis 1894 den kolossalen Gewinn von 269 095 005  $\mathcal{M}$  daraus zog, daß ihm das kostenlose Verbleiben im Zollverein gestattet wurde? Und diese Vortheile sollen dem Ländchen noch ferner bis zum Jahre 1912 gewährt werden? Wenn man die Verhandlungen im Reichstage und über das ängstliche Suchen nach neuen Steuern liest, dann sollte man glauben, Deutschland hätte nichts zu verschenken, und würde sich für die Vortheile, welche das Ländchen Luxemburg genießt, in Zukunft bezahlen lassen.

Osnabrück, im Januar 1895.

## Ueber amerikanische Balkenbrücken der Neuzeit.

Von Regierungsbaumeister Frahm.

(Fortsetzung von S. 282.)

### B. Träger mit Gelenkbolzen (pin-trusses).

#### Die verschiedenen Trägersysteme.

Jede der oben beschriebenen Trägerformen kann auch hier angewandt werden, nur wird man die Systeme mit mehrfachen Wandgliedern auf größere Weiten beschränken. Als neu kommen hauptsächlich hinzu:

1. Netzwerträger mit Zwischensystemen zweiter Ordnung (Fig. 21).

2. System Pettit mit oberer geknickter Gurtung und Zwischenverticalen, welches für große Weiten angewandt wird (Fig. 22).

3. Der Pegramträger mit einfachem System für mittlere Weiten (Fig. 23) und mit doppeltem für große Weiten (Fig. 24). Die obere Gurtung ist nach einem Kreisbogen gekrümmt.

4. Der Baltimoreträger (Fig. 25), ein Fachwerträger mit abgeschragten Enden und Zwischenstützen für mittlere Weiten, welcher sich von dem

Pettiträger für große Weiten nur dadurch unterscheidet, daß er parallele Gurtungen hat. Die punktierten Linien bei letzterem gehören nicht zum System, sondern dienen wesentlich nur dazu, die obere Gurtung zu stützen bezw. die Verticale am Ausknicken zu hindern.

5. System Post (Fig. 26). Dieses System gründet sich auf die theoretische Erkenntnis, daß beim Netzwerk die Zugdiagonalen unter  $45^\circ$ , die Druckdiagonalen etwa unter  $37$  bis  $39^\circ$  geneigt



Fig. 21.

sein müssen, wenn man mit einem Minimum von Material construiren will. Auf einen dergestalt construirten Träger ließ sich Hr. S. S. Post, der ehemalige Oberingenieur der Erie-Bahn, ein Patent geben, und es wurden in den Jahren 1865 bis 1880 viele Eisenbahn- und Strafenbrücken von der Watson Manufacturing Co. und der American Bridge Co. danach gebaut. Jetzt hat man das System verlassen, weil sich herausstellte, daß die



Fig. 22.

praktischen Nachteile doch größer sind, als die Vortheile der Materialersparnis.

6. Kragträger. Das Bestreben, den Hauptvorteil continüirlicher Träger — Materialersparnis — beizubehalten, ohne ihre Nachteile — Unsicherheit in den auftretenden Spannungen — mit in den Kauf nehmen zu müssen, hat bekanntlich zur Anwendung der sogenannten continüirlichen Gelenkträger oder Kragträger geführt.



Fig. 23.

Dieselben sind so construiert, daß einzelne Träger über die Zwischenpfeiler hinaus in die anschließenden Oeffnungen hineingekragt und auf die überkragenden Enden kleinere Zwischenträger gelegt sind. Während dieses System bei uns nur vereinzelt angewandt ist, haben die Nordamerikaner seit einer Reihe von Jahren öfter Gebrauch davon gemacht und zwar bei sehr großen Weiten, für welche es auch nur vortheilhaft ist. Da es sich hierbei auch um Träger auf 2 Stützen handelt, so kann jedes der oben angeführten Systeme mit gewissen Abänderungen dafür verwendet werden. Für die Ausführung hat der Kragträger den großen Vortheil, daß man die überkragenden Enden und die von ihnen unterstützten Träger ohne festes Gerüst aufstellen kann. Einen Uebelstand haben indess diese Constructionen, der sie in den

Augen vieler Techniker heruntersetzt: die geringe Steifigkeit in horizontalem Sinne, indem die überhängenden Enden leicht in schwingende Bewegungen gerathen, welche nach Angabe amerikanischer Ingenieure sehr beträchtlich sein sollen. Sodann ist die verticale Durchbiegung der Kragöffnungen auch recht bedeutend.

Das Verhältniß der Trägerhöhe zur Stützweite wechselt bei den Systemen für große Weiten zwischen  $\frac{1}{6}$  und  $\frac{1}{9}$ . Was die Anwendung der



Fig. 24.

einzelnen Systeme betrifft, so nehmen die amerikanischen Ingenieure im allgemeinen an, daß die Grenze, bei welcher ein Träger mit gekrümmter oder geknickter Gurtung anfängt rentabel zu werden, ungefähr bei 300 bis 350', also etwa bei 100 m liegt, für kleinere Weiten aber unbedingt der Parallelträger vorzuziehen ist. Demnach würden der Pegamträger und Pettiträger mit geknickter Gurtung im allgemeinen erst für Stützweiten von 100 m an in Frage kommen.



Fig. 25.

#### Detailausbildung.

Allgemeines. Die Ausbildung der Einzelheiten amerikanischer Gelenkbolzenträger hat im Laufe der Zeit manche Wandlungen durchgemacht und stetige Verbesserungen erfahren. Die ganze Constructionsweise entstand überhaupt zunächst aus dem Bedürfnis, alle Theile möglichst mit Maschinen zu bearbeiten und in der Werkstatt, wo dieselben in bedachten Räumen unter Auf-



Fig. 26.

sicht hergestellt werden können, soweit zu vollenden, daß die Montirung auf der Baustelle eine möglichst einfache Arbeit wird und besonders geschickte Leute nicht erfordert. Denn der Unterschied in den Tagelöhnen für gelernte Handwerker und einfache Arbeiter ist in Amerika so erheblich, daß es viel ausmacht, ob man für die Aufstellung einer Brücke gelernte Schlosser hinsenden muß, die sich zunächst womöglich tagelang auf der Reise befinden, oder an Ort und Stelle einfache Handarbeiter annehmen kann. Zu diesen praktischen Rücksichten sind in zweiter Linie theoretische Bedenken gegen das europäische System der starren Nietverbindungen getreten, indem man sich sagte, daß bei der Berechnung von Brücken mit Nietverbindungen die einzelnen Constructiontheile als an den Enden in Charnieren

beweglich angenommen werden, wo gar keine Charniere sind, sondern in Wirklichkeit eine Einspannung stattfindet. Demgemäß hat man bei dem amerikanischen System alle Niete, welche Spannungen übertragen, vermieden und durch einen Drehbolzen ersetzt, während Heftniete, die zum Zusammenhalten gleichmäßig beanspruchter Theile dienen, natürlich geblieben sind. Dabei werden die gedrückten Constructionstheile bei Trägern mit parallelen Gurtungen so gearbeitet, daß man ihre Stöße und Verbindungen nicht durch aufgenietete Laschen, sondern in der Weise herstellt, daß der meistens aus mehreren Profilen zusammengesetzte Stab in seinem vollen Querschnitt an jedem Ende stumpf abgeschnitten wird, eine abgehobelte Stofsfläche erhält, sich damit stumpf gegen den Nachbarstab setzt und seine Druckspannung durch einfache Berührung überträgt. Früher machte man dies nicht allein bei der oberen gedrückten Gurtung, sondern auch bei den Verticalen, welche gleichfalls stumpf zwischen die Gurte gesetzt wurden, wobei man

construiren legte. Die Brücke war nach dem Howeschen System mit gekreuzten, steifen Diagonalen und künstlich angespannten gezogenen Verticalen construiert, dabei aber die Verbindung der Diagonalen mit den Gurtungen so mangelhaft, daß die Kräfte nur höchst unvollkommen auf die Gurte übertragen wurden. Die dabei zu kurz gekommene Wissenschaft blieb die Antwort auf diese Herausforderung nicht schuldig: Im December 1876 stürzte die Brücke unter einem vollbesetzten Personenzuge ein, wobei leider über 100 unschuldige Opfer das Leben einbüßten. Solche Vorkommnisse werden, Gott sei Dank, drüben immer seltener, indem man das Brückenentwerfen doch auch fast ausschließlich in die Hände wissenschaftlich gebildeter Männer gelegt hat.

Die Stöße der oberen Gurtung werden bei Parallelträgern gewöhnlich dicht neben die Knotenpunkte gelegt und die Stehbleche der Gurtung an den Stellen, wo die Charnierbolzen hindurch-

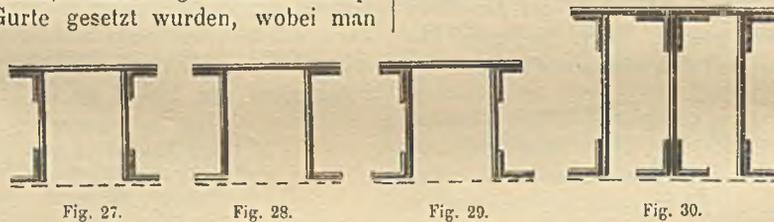


Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

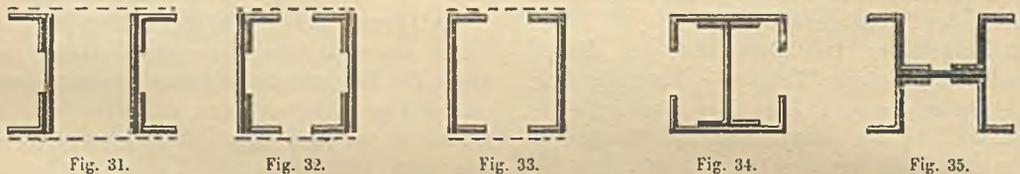


Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 34.

Fig. 35.

die Gurtstäbe und die Verticalen gegen ein besonders geformtes Gufsstück treten liefs. In anderen Fällen, wie z. B. bei der Ohio-Brücke der Cincinnati-Southern-Bahn, sind die Stöße der oberen Gurtung zwar durch Laschen überdeckt, welche aber auch hier keine Spannungen übertragen, sondern die Gurtstäbe nur in ihrer Lage fixiren, während die Verticalen sich stumpf gegen die Gurtungen setzen.

Bei den neueren Brücken hat man diese Constructionsweise nur insofern beibehalten, als die Stöße der gedrückten Gurtung stets durch Laschen überdeckt sind, zur Führung der Gurtstäbe, während die Druckübertragung wie oben durch die stumpfen Endflächen stattfindet, die Verticalen jedoch mittels eines Auges über den Drehbolzen gehängt werden. Freilich, Lehrgeld hat man genug bezahlen müssen; denn nach obigen Grundsätzen einer früheren Zeit war auch die berühmte Ashtabulabrücke der Lake Shore- und Michigan-Southern-Bahn gebaut, welche ein „praktischer Mann“ erfunden hatte, der die Zimmermannsaxt beiseite that und sich auf das Brücken-

gehen, verstärkt, um den Laibungsdruck zu verringern. Bei den Trägern mit nicht parallelen Gurtungen werden die Stöße so hergestellt, daß die Laschen nicht allein dazu dienen, die Enden der Gurtstäbe in ihrer Lage festzuhalten, sondern die Stehbleche in der Weise verstärken, daß sie die sämtlichen Kräfte auf den Drehbolzen übertragen können, indem die Enden der benachbarten Gurtstäbe einander nicht berühren, sondern einen geringen Zwischenraum von etwa  $\frac{1}{4}$ “ zwischen sich lassen. Dies bezieht sich auch auf Fachwerkträger mit abgeschrägten Enden, bei denen der Knotenpunkt im Knickpunkt der oberen Gurtung ebenfalls so gebildet wird, weil es in diesem Falle schwer sein würde, die Endflächen genau aneinander passend herzustellen.

Die auf Zug beanspruchten Diagonalen sowohl wie die gezogene untere Gurtung werden als Flacheisen hergestellt, welche sich mit einer Oese um den Drehbolzen legen und den Namen eye-bars — Augenstäbe — erhalten haben. Oder man nimmt für die Diagonalen auch wohl Rund- und Quadrateisen. Die untere Gurtung der End-

felder großer Träger erhält indess vielfach aus den verticalen Lasten so geringe Beanspruchungen, daß die aus den Horizontalkräften herrührende Druckspannung größer sein kann als die Zugspannung, welche sie bei unbelasteter Brücke aufzunehmen hat. In diesem Falle muß die untere Gurtung in den Endfeldern steif construirt werden. Wenn es sich dabei nur um kleine Druckspannungen handelt, so befähigt man die Flacheisenstäbe durch Einziehen von Stehbolzen zur Aufnahme derselben; sind die Druckspannungen aber bedeutend, so muß man Querschnitte wählen, wie sie im folgenden Abschnitt besprochen werden.

#### Herstellung der gedrückten Constructionstheile.

Die bei den neueren Brücken angewandten Querschnitte weichen in ihrer Zusammensetzung von den bei uns üblichen nicht wesentlich ab. Die Umstände, welche die Wahl eines Querschnitts für gedrückte Constructionstheile beeinflussen, sind: Rücksichten auf Billigkeit in der Herstellung, auf den Preis der einzelnen Profileisen und auf die Fähigkeit des Querschnitts, den in der Festigkeitslehre entwickelten Ansprüchen zu genügen, welche an die Querschnitte gedrückter Stäbe gestellt werden. Sodann muß der gewählte Querschnitt sich dem in Aussicht genommenen Trägersystem und seiner Detailausbildung gut anpassen. Für die obere Gurtung wendet man hauptsächlich die in Fig. 27 bis 30, für die Verticalen die in Fig. 31 bis 35 gezeichneten Querschnitte an. Dabei gelten auf einzelnen Constructionsbureaus bei Bestimmung der verschiedenen Abmessungen des in Fig. 36 dargestellten sehr häufig wiederkehrenden Profils folgende praktische Regeln: Die Stärke der oberen Lamelle soll nicht weniger betragen als  $\frac{1}{40}$  des Abstandes der Nietreihen, durch welche sie auf die Winkel geheftet ist; die Dicke des Stehblechs muß mindestens  $\frac{1}{30}$  der Entfernung der beiden Nietreihen sein, welche die Stehbleche mit den Winkeln verbinden; die Schenkelstärke der Winkelisen soll wenigstens  $\frac{3}{4}$  der Dicke des stärksten Bleches betragen, welches mit ihnen vernietet ist. Die Entfernung der Stehbleche voneinander muß etwa  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{7}{8}$  ihrer Höhe sein, und die freie Länge eines gedrückten Stabes darf höchstens 50 mal so groß sein, als seine geringste Breite, oder höchstens 150 mal so groß, als der kleinste Trägheitshalbmesser. Diese Regeln beziehen sich indess nur auf den Fall, daß die Kräfte durch Laschen auf den Drehbolzen übertragen werden und nicht durch Berührung der stumpfen Enden der Gurtstäbe von Stab zu Stab, indem in letzterem Falle den Platten eine etwas größere Dicke gegeben werden muß.

Kurz erwähnt müssen auch einige Formen werden, welche früher im amerikanischen Brückenbau eine große Rolle gespielt haben, jetzt aber

nicht mehr bei Brücken angewandt werden, wegen sie für andere gedrückte Bautheile, wie z. B. Säulen in Gebäuden, nach wie vor werthvoll sind. Dahin gehört zunächst die sogenannte Phönixsäule, eine schmiedeiserne Röhre, deren Querschnitt aus mehreren Segmenten besteht, welche nach außen vortretende Rippen haben und durch Vernietung dieser Rippen untereinander verbunden sind (Fig. 37). Die Zahl der Segmente beträgt je nach der Größe des Profils 4, 5, 6, 7 oder 8. Die Knotenpunktverbindungen gestalteten sich bei diesem Profil recht einfach, es wurde ihm aber mit Recht der Vorwurf gemacht, daß es einen Hohlraum einschliesse, der unzugänglich sei, in welchem man daher die Rostbildung nicht überwachen könne, und so ist es etwas in Mifscredit gekommen. An den oberen Knotenpunkten schaltete man kurze Gufsstücke ein, welche den beiderseitigen Abschnitten der oberen Gurtung sowie den Verticalen eine genügende Auflagerfläche boten und dieselben durch kurze in den Hohlraum dieser Stäbe eingreifende cylindrische Zapfen in ihrer Lage sicherten.

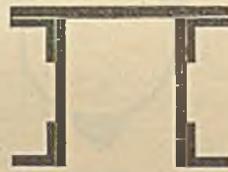


Fig. 36.

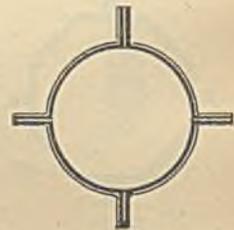


Fig. 37.

Durch diese Gufsstücke wurden die Knotenpunktbolzen, an denen auch die Diagonalen und Gegen-diagonalen angriffen, hindurchgesteckt. Für die Quersteifen der Windverstrebung, welche wiederum als kleine Phönixsäulen hergestellt wurden, enthielt das Gufsstück ebenfalls eine Auflagerfläche und einen Zapfen, während die Diagonalen der Windverstrebung durch dasselbe hindurchgesteckt wurden und in einfachster Weise in Schrauben und Muttern endigten. Einen Nachtheil hatten diese Constructionen mit Phönixsäulen noch, woran letztere aber weniger schuld waren als die Detailconstruction der Knotenpunkte: die außerordentliche Länge der Gelenkbolzen, welche bei einigen Brücken bis 1,8 m betrug.

Der Phönixsäule eng verwandt ist die Keystone-säule, bei welcher die einzelnen Segmente nicht rund, sondern eckig ausgebildet sind und bisweilen durch einen schmalen Zwischenraum getrennt werden, welcher die Erneuerung des Anstrichs im Innern ermöglicht (Fig. 38). Infolge eines Processes, den die Phönixville Works gegen die Keystone-Gesellschaft anstengten und gewannen, mußte letztere die Anfertigung solcher Querschnitte unterlassen und führte dafür einen andern ein, bei welchem die Verbindung der einzelnen Theile unter gänzlichem Ausschluss der

Nietarbeit erfolgte, und die äusseren hülsenförmigen Profilstäbe in warmem Zustande übergeschoben wurden (Fig. 39). Mit Phönix- und Keystone-säulen wurden früher viele Brücken construiert, darunter sehr grosse, wie z. B. die Ohio-Fall-Brücke bei Louisville.

**Herstellung der gezogenen Constructionstheile.**

Bei älteren Brücken findet man häufig, das die Diagonalen aus Quadrateisen oder Rundeisen bestehen, welches nur am unteren Knotenpunkt in eine Oese endigt, am oberen Ende dagegen in eine Schraube ausläuft, welche durch eine Hülse am oberen Knotenpunkt gesteckt und mit einer Mutter versehen ist, durch deren Anziehen die Länge der Diagonalen regulirt wird. Diese Anordnung war wenig zuverlässig; die Regulirbarkeit der Länge hatte auch für die Hauptdiagonalen wenig Zweck und beschränkt man die Verwendung des Quadrat- und Rundeisens mit Stellvorrichtung daher jetzt auf die Gegen-diagonalen, deren Länge genau regulirt werden muss, sowie auf die Horizontal- und Querverbände.

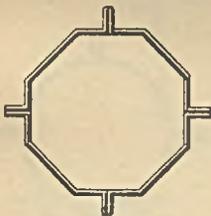


Fig. 38.



Fig. 39.

Dann erhalten beide Enden in der Regel Oesen, die Stäbe werden aus zwei getrennten Stücken hergestellt, die an den Enden mit Schraubengewinden versehen sind, auf welche eine drehbare Stellvorrichtung paßt.

Eine grosse Rolle spielen bei den amerikanischen Gelenkbolzen-Constructionen die eigentlichen Augenstäbe — eye-bars — starke Flacheisen, welche an jedem Ende ein Auge haben, durch welches der betreffende Knotenpunktbolzen gesteckt wird. Die Form dieser Augen ist verschieden, indem die meisten Werke für die Abmessungen besondere Regeln aufgestellt haben. Die Edgemoor-Brückenbauanstalt arbeitet z. B. nach folgender Tabelle, wobei die Buchstaben nach Fig. 40 zu deuten sind:

A	B	C	D	A	B	C	D
3"	3/4"	6 1/2"	2 1/2"	6"	7/8"	13 1/2"	5 1/4"
3"	3/4"	8"	4"	6"	7/8"	14 1/2"	6 1/4"
3"	3/4"	9"	5"	6"	1"	15 1/2"	7 1/4"
4"	3/4"	9 1/2"	4 1/8"	7"	13/16"	15 1/2"	5 3/8"
4"	3/4"	10 1/2"	5 1/8"	7"	15/16"	17"	7 1/8"
4"	3/4"	11 1/2"	6 1/8"	8"	1"	17"	5 3/4"
5"	3/4"	11 1/2"	4 5/8"	8"	1"	18"	6 3/4"
5"	3/4"	12 1/2"	5 3/8"	8"	1"	19"	8"
5"	1"	13"	6 1/8"	9"	1 1/8"	19 1/2"	7"
5"	1"	14"	7 1/8"	9"	1 1/8"	21 1/2"	9"

Die grössten überhaupt zur Anwendung kommenden Abmessungen dürften 12" Breite und 3"

Dicke sein, und die Dicke in den Augen ist fast überall dieselbe wie in dem Stabe. Abweichend hiervon haben nur die Keystone Bridge Co. und die American Bridge Co. früher bei einigen Constructionen den Augen eine grössere Dicke gegeben als dem übrigen Stabe, eine Anordnung, die aber den Nachtheil hat, das in den Knotenpunkten der unteren Gurtung, wo eine grössere Anzahl von Augenstäben nebeneinander zu liegen pflegt, die Knotenpunktbolzen unangenehm lang werden.

Was die Herstellungsweise der Augenstäbe betrifft, so ist dieselbe bei den einzelnen Brückenbauanstalten verschieden. Auf den Lassigwerken

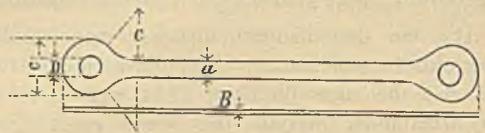


Fig. 40.

in Chicago wurden kleinere Stäbe aus Schweisseisen so hergestellt, das man einen Flacheisenstab nahm, der etwas länger war, als der fertige Augenstab von Mitte zu Mitte werden sollte, zwei Stücke auflegte, welche die ungefähre Form der Oese hatten, und nun das Ganze unter dem Dampfhammer zurechtgeschweißte, worauf die Löcher gebohrt wurden. Dieses Verfahren, welches ohnehin für Stahl nicht anwendbar ist, führt aber leicht zu Fehlstellen und es besitzen die meisten Etablissements daher Vorrichtungen, welche es ermöglichen, die Oesen ohne Anschweissen aus einem Stück mit dem eigentlichen Stabe herzustellen. Dabei werden die glühend gemachten

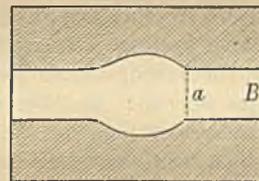


Fig. 41.

Enden des Stabes in besonderen Gesenken durch hydraulische Druckvorrichtungen aufgestaucht, dann unter einem Dampfhammer aus den Rohen fertig gemacht und durch einen zweiten Dampfhammer vollendet, worauf die Löcher gebohrt werden können. Bei dem in den Keystonewerken üblichen Verfahren schliessen zwei aufeinander passende Gesenke einen Hohlraum von der Gestalt der zu bildenden Oese ein. Der glühend gemachte Stab wird von der offenen Seite her in diesen Raum hineingeschoben, festgeklemmt, und das Gesenk durch den Kolben eines Wasserdrukcyllinders vorgeschoben, wodurch das weiche Material gezwungen wird, die Form auszufüllen. Man strebt danach, möglichst in einer Hitze mit dem Aufstauchen fertig zu werden, doch muss

das Verfahren mitunter wiederholt werden, bevor das Stabende aus dem Rohen zugeschnitten und unter einem Dampfhammer fertig gemacht werden kann, worauf die Löcher gebohrt werden.

In ähnlicher Weise bildet die Phönixville-Brückenbauanstalt ihre Augenstäbe. Die Oese wird in zwei Hitzen fertig gemacht; in der ersten Hitze wird der Stab zwischen zwei Halbgesenke gelegt, welche die in Fig. 41 gezeichnete Form haben, und zwar so, daß sein Ende bis *B* reicht. Nachdem man ihn in dieser Lage festgeklemmt hat, wird in die Oeffnung *A* bis *B* ein passender Wasserdruckstempel eingeführt und vorgeschoben, welcher das Material in die Form des Gesenkes drückt. Um die Stauchung zu erleichtern, findet dabei eine geringe Verdickung statt, während die Verbreiterung noch nicht die beabsichtigte endgültige Form der Oese erreicht. Diese wird erst in der zweiten Hitze gegeben, indem man das Stabende in ein anderes Gesenk legt und durch einen verticalen Wasserdruckstempel platt drückt, bis

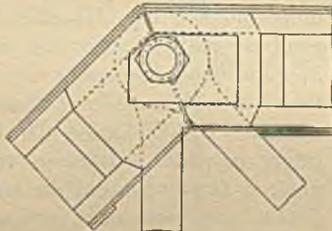


Fig. 42.

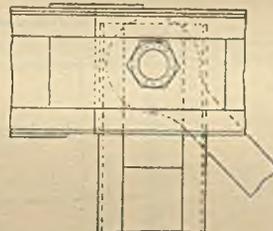


Fig. 43.

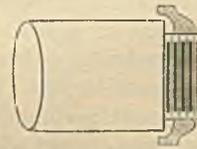


Fig. 44.

die richtige Form entsteht. Die Augen werden in Phönixville erst ausgestanzt und dann nachgebohrt.

Das gewaltsame Aufstauchen des Eisens gegen die Faserrichtung beeinträchtigt ohne Zweifel die Festigkeit desselben, worauf man jedoch bei der Dimensionierung Rücksicht nimmt, indem die erforderlichen Abmessungen durch Versuche so festgestellt sind, daß das Auge mindestens dieselbe Festigkeit hat wie der Stab. Die beabsichtigte Stablänge wird meistens sehr genau innegehalten, indem man aus Erfahrung weiß, wieviel Länge zur Herstellung eines verlangten Augenstabes nöthig ist, und den Stab danach ablängt. Nachdem die Augen im Rohen hergestellt sind, werden die Stäbe mit einer Zerreibmaschine auf ihre Festigkeit geprüft und dann erst die Augenlöcher genau ausgebohrt. Dabei muß man natürlich das größte Gewicht auf genaue Länge der Stäbe legen und es werden deshalb die Augen an beiden Enden durch zwei Bohrer, deren Abstand für alle Stäbe derselben Länge fixirt ist, gleichzeitig ausgebohrt. Es wird in den Lieferungsbedingungen eine Genauigkeit bis zu  $\frac{1}{64}'' = 0,4$  mm in den Augenlöchern verlangt und von den besseren Werken auch gewährleistet. In Edge Moor läßt man das Ausbohren eines jeden Loches durch zwei Bohr-

schneiden ausführen, von denen die eine nur nachputzt und so wenig auszubohren hat, daß sie für alle Stäbe einer Brückenöffnung ausreicht, wodurch man die kleinen Fehler vermeidet, welche erfahrungsmäßig durch Einsetzen eines neuen Bohrers entstehen.

#### Herstellung der Knotenpunktverbindungen.

Es wurde schon hervorgehoben, daß man bei der gedrückten Gurtung im allgemeinen zwei Arten von Knotenpunktverbindungen unterscheiden muß, je nachdem die durchlaufende Spannung von den stumpf abgeschnittenen Enden der einzelnen Gurtstäbe übertragen wird, so daß die Knotenpunktbolzen nur die aus den Wandgliedern zugeführte Spannung in die Gurtung überleiten, oder die Uebertragung der Spannung von Stab zu Stab überhaupt durch den Gelenkbolzen mit Hilfe von Verstärkungslaschen geschieht. Es sind auch die Fälle angegeben, in denen die eine oder andere Construction gewählt wird, so daß

nur noch erübrigt, das Gesagte durch einige Skizzen zu erläutern. Fig. 42 stellt den Knotenpunkt im Knickpunkt der oberen Gurtung eines Parallelträgers mit abgeschrägten Enden und Fig. 43 einen mittleren Knotenpunkt eines solchen dar.

Die unteren Knotenpunkte, an denen nur gezogene Stäbe — durchweg eye-bars — zusammenreffen, sind äußerst einfach hergestellt: sämtliche Augenstäbe legen sich mit ihren Oesen über den gemeinschaftlichen Gelenkbolzen, und die Enden der gedrückten Verticalen sind entweder so eingerichtet, daß sie sich mittels Platten zwischen die gezogenen Stäbe legen, um möglichst compacte Verbindungen zu erhalten, oder sie erhalten das Augenloch in dem vollen Querschnitt.

Die Gelenkbolzen der Knotenpunkte werden durchweg aus Stahl hergestellt, und ihre Länge ist bei großen Brücken beträchtlich, bis 1,8 m. Was die Stärke betrifft, so richtet sich dieselbe natürlich nach den aufzunehmenden Kräften; die Edge Moor Bridge Co. verwendet Bolzen von  $2\frac{1}{2}$  bis  $7'' = 37$  bis 180 mm Stärke. An jedem Ende erhält der Gelenkbolzen ein Gewinde, auf welches eine Mutter geschraubt wird, welcher man in neuerer Zeit die in Fig. 44 gezeichnete Form giebt, die mit dem Namen Lomas Mutter bezeichnet wird. Diese Mutter hat eine Höhlung

mit einem vortretenden Rand, welcher fest gegen die Augenstäbe geprefst wird und dieselben auch in dem Falle zusammenhält, wenn wegen kleiner Fehler in der Ausführung die Länge des Bolzens nicht genau stimmt.

#### Construction der Fahrbahn.

Die Anordnung der Fahrbahn hängt wesentlich davon ab, ob es sich um eine Brücke mit obenliegender Fahrbahn (deck-bridge) oder mit untenliegender Fahrbahn (through-bridge) handelt. In beiden Fällen pflegt man in der Regel an jedem Knotenpunkt der Hauptträger einen Querträger anzubringen, den man bei Brücken mit obenliegender Fahrbahn gewöhnlich direct auf die oberen Gurtungen legt. Waren diese früher mit polygonalem oder rundem Querschnitt hergestellt und die Knotenpunkte in der beschriebenen Weise durch Einführung eines Gufstücks gebildet, so gab man dem letzteren eine obere Lagerfläche, welche sich zur Aufnahme des Querträgers eignete. In neuerer Zeit, wo die Gurtquerschnitte meistens die angeführten Kastenformen haben, legt man die Querträger unmittelbar auf die Gurte und vernietet oder verschraubt sie mit diesen. In anderen Fällen hat man auch, wenigstens früher, überhaupt keine Querträger angewandt, sondern die hölzernen Querschwellen ohne weiteres auf die obere Gurtung gelegt, was ja bei kleinen Spannweiten und Gitterträgern mit dicht liegenden Knotenpunkten unter Umständen ganz vorthellhaft sein kann, bei größeren Weiten und Knotenpunktabständen jedoch zu bedeutenden Verstärkungen der Gurte führt. Bei den neueren Brücken mit obenliegender Fahrbahn hat man die Querträger auch zwischen die Verticalen gespannt, was namentlich für eingleisige Brücken größerer Weite empfehlenswerth ist, weil hier das Verhältniß von Trägerhöhe und Trägerentfernung ein solches werden kann, daß die Sicherheit gegen Umkippen in Frage kommt.

Nicht ganz so einfach gestaltet sich die Lösung bei untenliegender Fahrbahn. Aeltere Brücken zeigen häufig eine Anordnung, wobei die Querträger mittels eines oder zweier Bügel an den Gelenkbolzen gehängt sind, eine Construction, die insofern zu verwerfen ist, als die Fahrbahn gegen Schwingungen, sowohl der Länge als der Breite nach, nicht gesichert ist. Die Bügel waren oben um den Knotenpunktbolzen herumgebogen, unten durch die Querträger gesteckt und mit

Schraubenmuttern am Ende versehen, welche die Unterstützung der Querträger bildeten, so daß die Sicherheit der Construction oft von einer einzigen Schraube abhängen konnte. Bei Anwendung von zwei Bügeln entstand auch der Nachtheil, daß sich der Auflagerdruck des Querträgers ungleichmäßig auf die beiden Bügel vertheilte, so daß aus diesem Grunde die Aufhängung an einem einzigen Bügel in der Mitte des Knotenpunktbolzens noch die beste war. Bei den neueren Constructionen hat man die Aufhängung der Querträger unterhalb der unteren Gurtung häufig beibehalten, da sie in der That meistens die ein-

fachsten Anordnungen giebt. Es darf indess nicht übersehen werden, daß die Hauptträger dabei höher zu liegen kommen, was zu höheren Pfeilern führt, aber auch den Vortheil haben kann, daß wegen des größeren Abstandes zwischen Schienenoberkante und Trägersoberkante noch eine obere Querverbindung möglich ist. Wo diese Rücksicht wegfällt, also bei großen Spannweiten, hat man die Querträger gewöhnlich in solcher Höhe zwischen die Verticalen der Hauptträger gespannt, daß sie von der unteren Gurtung nicht zu weit abliegen, um noch als Verticalen des Windverbands angesehen werden zu können und die Diagonalen des letzteren etwa in Höhe der unteren Querträgergurtungen liegen. Der Anschluß der Querträger an die Hauptverticalen erfolgt alsdann durch Niete.

In dem zweiten Fall, wo die Querträger an die Hauptträger angehängt werden, kommen neuerdings hauptsächlich zwei Anordnungen zur Ausführung: entweder verlängert man die Verticalen des Hauptträgers nach unten über den Knotenpunkt

hinaus und nietet die Querträger zwischen diese nach unten vortretenden Verticalen (Fig. 45 u. 45a), oder es werden in Nachahmung der früheren Bügelconstruction große Hängebleche in der Achse der Hauptträger über den Knotenpunktbolzen gehängt und zwischen diese die Querträger eingefügt (Fig. 46). Diese Anordnung hat zwar den Vortheil centrischer Belastungen der Hauptträger, verhindert aber nicht die Schwankungen der Fahrbahn. Man wendet sie mit Vorliebe an, wenn die untere Gurtung zweitheilig aus zwei übereinander liegenden Bändern hergestellt wird.

Den Querträgern giebt man gewöhnlich große Höhe, bis  $\frac{1}{3}$  ihrer Länge und wählt für kleinere Constructionen einfache Walzträger, während bei

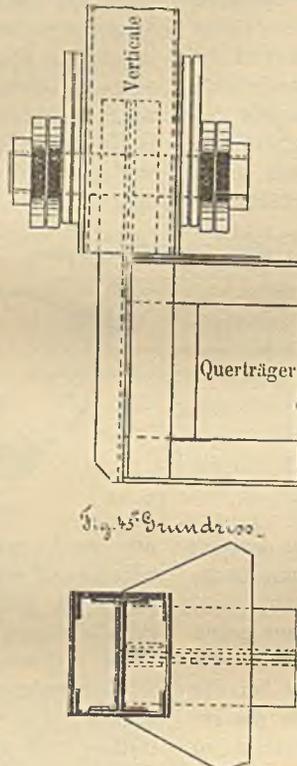


Fig. 45 und 45a.  
Mississippi-Brücke bei Winona.  
Querträgeranschluss.

größeren Brücken zusammengesetzte Blechträger genommen werden. Die übrigen Details der Fahrbahn bei Eisenbahnbrücken angehend, legte man früher sehr häufig auf die Querträger hölzerne

Längsbalken in größerer Zahl, bisweilen drei Balken von 30 bis 40 cm Höhe und 15 cm Stärke unter jede Schiene nebeneinander, auf welche alsdann die Querschwellen gestreckt wurden. Jetzt geschieht dies seltener, indem man durchweg in der bei uns üblichen Weise Längsträger zwischen die Querträger spannt, welche die hölzernen Querschwellen tragen. Die Längsträger erhalten dabei eine Höhe von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{10}$  ihrer Länge und sind bei kleinen Weiten als volle Walzträger, bei größeren als zusammengesetzte Blechbalken konstruirt. Dafs man ihnen eine ziemlich beträchtliche Höhe giebt, ist aus zwei Gründen vortheilhaft: erstens wegen der Materialersparnifs und zweitens wegen des Anschlusses an die Querträger, indem die Längsträger sich bei zu kleiner

Höhe so stark durchbiegen, dafs dadurch die Verbindung mit den Querträgern gelockert werden kann.

Zu beiden Seiten des Geleises sind in der Regel Längsbalken auf die Querschwellen gebolzt,

welche einestheils dieselben verbinden und das Werfen und Ziehen verhindern sollen, anderntheils auch den Zweck haben, bei Entgleisungen als Schutzbalken zu dienen. Der Bohlenbelag fehlt meistens, was nicht allein aus Sparsamkeit gemacht wird, sondern wegen des

bedeutenden

Schneefalls im Winter empfehlenswerth ist. Sodann will man auch die Eisenbahn nicht als öffentlichen Weg benutzen lassen, und den Uebergang über die Brücke wenigstens für Reiter und Fuhrwerk unmöglich machen. Denn in Amerika entstehen häufig in einer Gegend eher Eisenbahnen, als fahrbare Wege vorhanden sind, und die Bewohner erblicken dann nicht nur eine Schienenverbindung darin, sondern zum mindesten auch einen Fufs- und Reitweg und benutzen die Bahn häufig genug zum Reiten. Namentlich sind die sogenannten cowboys im Westen grofs in solchen Sachen, eine einzige Bohle, wenn sie etwas breit ist, genügt ihnen bisweilen, um über eine Brücke zu reiten.

#### Querverbindungen und Windverbände.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dafs die Amerikaner sehr auf eine kräftige obere Querverbindung halten und ihr zu Liebe den Hauptträgern oft

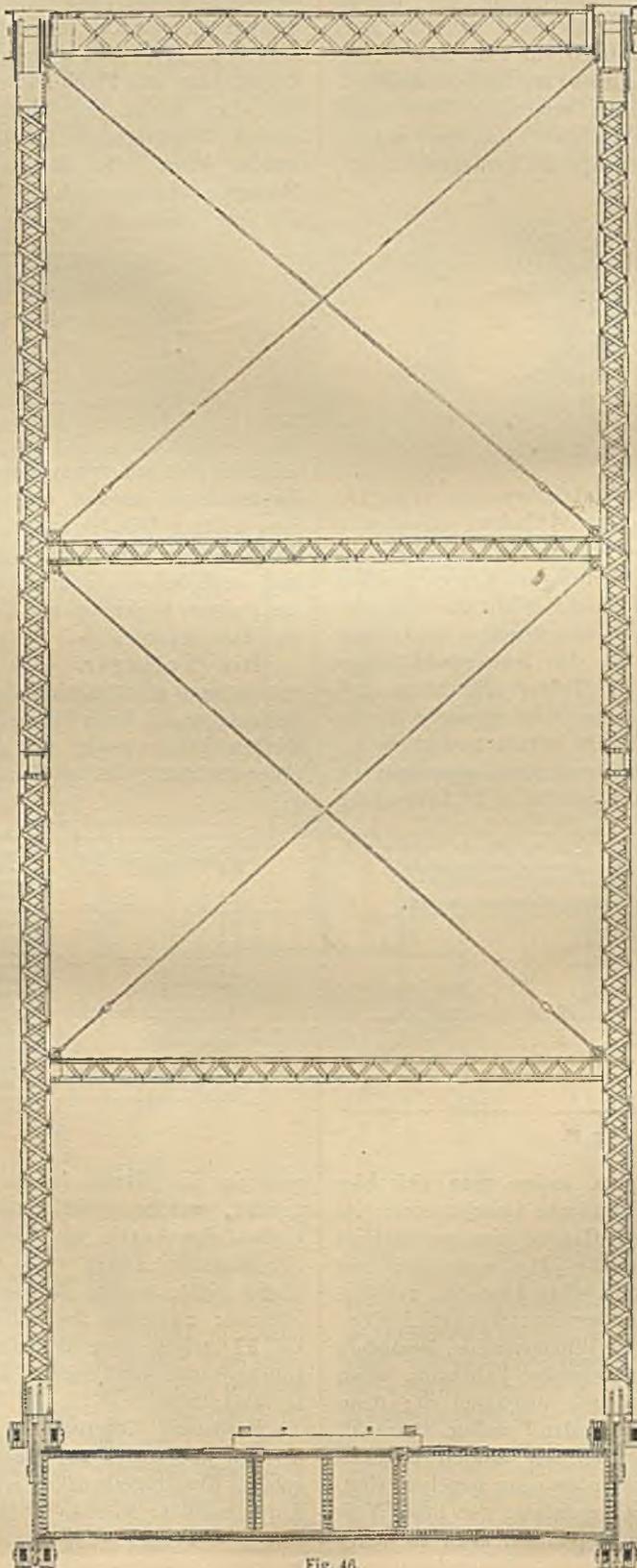


Fig. 46.

eine Höhe geben, welche aus anderen Gründen nicht gerade als besonders vortheilhaft angesehen werden kann. Erschwert wird ihnen bei kleineren Weiten die Anbringung der oberen Querverstrebung noch wesentlich dadurch, daß die amerikanischen Bahnen ein sehr hohes Normalprofil des lichten Raumes vorschreiben, meistens so hoch, daß auf den bedeckten Güterwagen noch ein Mann aufrecht stehen kann, ohne aus der Umgrenzung des Normalprofils herauszukommen,

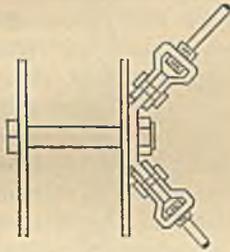


Fig. 47.

was zu lichten Durchfahrthöhen von etwa  $19' = 5,8$  m führt. Die Querverbindung selbst wird meistens als Druckstrebe auf oder zwischen die oberen Gurte gelegt. Bei einigen älteren Brücken sind die oberen Querstreben in nicht zu billiger Weise durch eine Bügelconstruction und einen Verticalbolzen direct an den Knotenpunktbolzen angeschlossen. Wo die Träger sehr hoch sind, liebt man es, noch eine oder mehrere Steifen zwischen die Verticalen zu setzen und in die gebildeten Vierecke Andreaskreuze einzuspannen (Fig. 46). Besonders massiv wird die Verbindung

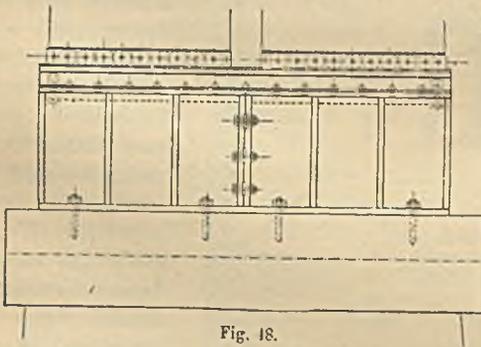


Fig. 48.

an den Enden gehalten, indem man sich hier nicht damit begnügt, einfache Druckstreben einzulegen, sondern dem Ganzen eine portalartige Ausbildung giebt, welche den amerikanischen Brücken ein charakteristisches Aussehen verleiht.

Schwache Punkte der amerikanischen Constructionswise sind die Windverbände, besonders bei Brücken mit untenliegender Fahrbahn, wenn letztere an die Hauptträger angehängt ist; denn läßt man auch den Umstand außer Betracht, daß den Winddiagonalen bei älteren Brücken häufig ungenügende Abmessungen gegeben sind, so ist die untere Gurtung infolge der losen Verbindungen an den Knotenpunkten auch zu wenig

widerstandsfähig gegen Horizontalkräfte. Dazu kommt dann meistens noch die durchaus mangelhafte Befestigung der Diagonalen, insofern, als dieselben oftmals nur mittels eines gebogenen Bleches an den Knotenpunktbolzen angeschlossen sind (Fig. 47), ganz abgesehen davon, daß die Verwendung von Flach-, Rund- und Quadrateisen aus dem schon angeführten Grunde bei dem oberen Windverband überhaupt nicht gebilligt werden kann. Bei den besseren Brücken der Neuzeit sind denn auch die Windverbände zweckmäßiger constructirt, indem man die Diagonalen

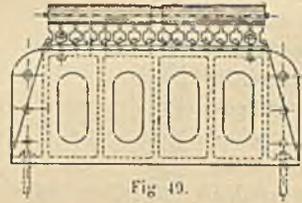


Fig. 49.

meistens steif aus Winkeleisen herstellt und mittels Knotenbleche an die obere Gurtung bzw. bei dem unteren Windverband an die Verticalen und die Querträger anschließt. Gute Horizontalverbände sind auch bei den schrecklichen Stürmen, denen die meisten Gegenden der Union ausgesetzt sind, durchaus erforderlich.

Die Auflager. Bis  $75' =$  rund 23 m wendet man gewöhnlich Gleitlager, darüber hinaus Rollenlager an, deren Construction sich bei kleinen Weiten indess wenig von der bei uns üblichen unterscheidet. Bei größeren Rollenlagern hat

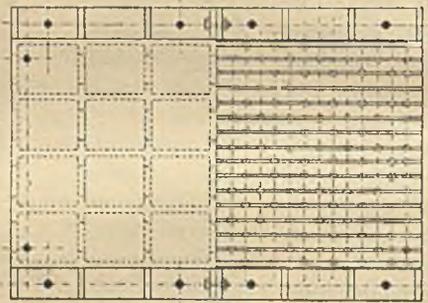


Fig. 50.

man in den letzten Jahren eine Neuerung eingeführt, welche darin besteht, daß unter die Rollen eine Anzahl von Eisenbahnschienen dicht nebeneinander gelegt wird, was eine gute Gleitfläche giebt, indem der sich etwa anhäufende Schmutz zwischen die Schienen fällt. Fig. 48 bis 51 zeigen eine derartige Construction der Chicago- und Northwestern-Bahn, welche sich gut bewährt haben soll.

Besondere Lagerconstructions waren auch bei den neuerdings zur Ausführung gekommenen großen Kragträgerbrücken erforderlich, indem die Auflagerdrucke hier so bedeutend sind, daß für eine gute Uebertragung derselben von dem End-

bolzen der Hauptträger bis auf die Pfeiler Sorge getragen werden muß. Bei der Memphis-Brücke z. B. hat das bewegliche Auflager auf einem der Mittelpfeiler von der einen Seite her den Druck eines Trägers von  $621' = 189,28$  m Stützweite, von der andern Seite den einer Kragconstruction mit Mittelträger von im ganzen  $790' = 240,8$  m aufzunehmen, was bei voller Belastung einen Druck von  $4\,000\,000$  Pfund  $= 1\,814\,000$  kg für jedes Auflager ergibt. Man hat die Auflager

in der Weise construirt, daß auf die Stelzen zunächst zwei Lagen I Balkenkreuzweis gebracht sind, auf welche sich der Auflagerbock legt, und unter den Rollen ein Schienenbett der oben beschriebenen Art gestreckt ist, welches seinerseits wieder von einem hohen gußeisernen Schuh getragen wird. Das ganze Auflager hat die ansehnliche Höhe von  $9' 10'' = 3,00$  m (Fig. 52).

Gut ist diese Anordnung, aber nicht billig. Es mögen nun zur Erläuterung und Vervollständigung des Gesagten einige der in den letzten Jahren hergestellten Brücken mit Charnierbolzen kurz besprochen werden, deren Anordnung aus den von amerikanischen Fachgenossen für die Zwecke dieses Aufsatzes zur Verfügung gestellten Zeichnungen und Erläuterungen hervorgeht.

Brücke der Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn bei Fort Snelling mit untenliegender Fahrbahn. Stützweite  $l = 153' 6'' = 46,80$  m; Trägerhöhe  $h = 27' = 8,23$  m;  $h/l = 1/5,7$ ; Trägerentfernung  $e = 16' 6'' = 5,03$  m; lichte Höhe  $h = 22' = 6,70$  m. Einfacher Fachwerkträger mit abgeschrägten Enden, der in 6 Felder à  $25' 7'' = 7,80$  m getheilt ist, von denen die beiden mittleren gekreuzte Diagonalen haben.

Querschnitte: Die Gurte sind aus zwei Stehblechen und vier Winkeln zusammengesetzt, zu denen bei der oberen Gurtung noch eine Lamelle

kommt (siehe Fig. 27). Die erste Verticale, welche nur Zug erhält, ist als Augenstab ausgebildet, während die übrigen, auf Druck beanspruchten Verticalen aus zwei L-Eisen mit Flacheisen-Gitterwerk hergestellt sind. Die Knotenpunkte sind in der Weise gebildet, daß die Gurtstäbe der oberen Gurtung stumpf zusammenschloßen, und die übrigen Constructionstheile über die quer durch die obere Gurtung gesteckten Charnierbolzen von  $3\frac{15}{16}$  bis  $4\frac{5}{16}$  Durchmesser geführt sind,

auf denen sie durch Zwischenringe in ihrer Lage festgehalten werden. Die Auflagerconstruction gestaltete sich dadurch einfach, daß der Abstand der Stehbleche in der unteren Gurtung so viel größer angenommen ist als in der oberen Gurtung, daß letztere am Auflager zwischen die Stehbleche der unteren Gurtung eingeführt werden konnte, worauf ein gemeinschaftlicher Bolzen hindurchgesteckt wurde. Oben hat die Brücke eine kräftige Querverbindung, und ein oberer und unterer Windverband, aus Quadrateisen bestehend, sind durch Knotenbleche an die obere Gurtung bezw. die Querträger und Verticalen angeschlossen. Zwischen die schrägen Endpfosten ist ein Netzwerkträger von  $3' 4'' = 1,02$  m Höhe eingelegt, der noch über die obere Gurtung der Hauptträger hinausragt. Die Querträger sind oberhalb der unteren Knotenpunkte an die Verticalen angeschlossen,

so daß ihre Unterkante mit der Gurtung der Hauptträger ungefähr in gleicher Höhe liegt. Bemerkenswerth ist, daß vier Längsträger vorhanden sind, obgleich die Brücke nur eingeleisig ist. In einer Entfernung von  $2' 6'' = 0,76$  m sind neben die Hauptlängsträger, welche im Abstand von  $4' = 1,22$  m liegen, noch Längsträger zweiter Ordnung gelegt, die verhindern sollen, daß entgleiste Fahrzeuge von der Brücke herunterfallen. Die aus Eichenholz  $8''$  im Quadrat hergestellten Schwellen

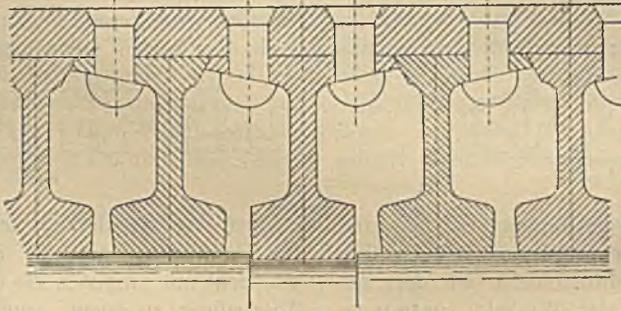


Fig. 51.

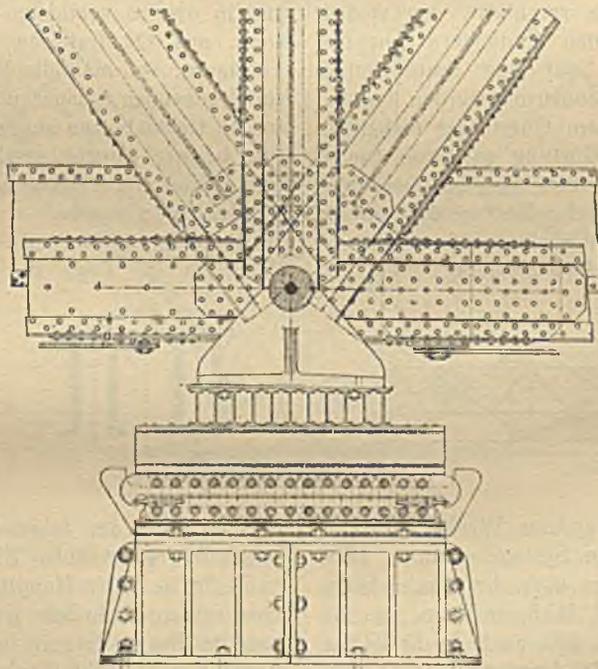


Fig. 52.

liegen in einem Abstände von nur  $1' = 0,30$  m und sind durch eine Langschwelle miteinander verbunden, welche im Verein mit den  $10'' = 0,25$  m von den Schienen entfernten Schutzschwellen ebenfalls die Gefahr einer Entgleisung mindern sollen.

Material: Schweißeisen, mit Ausnahme der Verticalen, Augenstäbe, Gelenkbolzen und Auflagerrollen, welche aus Stahl hergestellt sind.

Brücke für die Kansas City-, Fort Scott- und Memphis-Eisenbahn, gebaut von den Rochester Bridge Works.  $l = 139' = 42,37$  m;  $h = 7,93$  m;  $h/l = 1/5,4$ . Ebenfalls



Fig. 53.

Fachwerkträger mit abgeschrägten Enden und 6 Feldern, der eben beschriebenen Brücke ähnlich. In den beiden Mittelfeldern ist der aus zwei Stahleisen und vier Winkeln zusammengesetzte Untergurt-Querschnitt durch Augenstäbe ersetzt und man wurde veranlaßt, den steifen Querschnitt in den beiden Endfeldern beizubehalten, weil die erste, auf Zug beanspruchte Verticale als Augenstab konstruiert werden konnte, mit seiner Oese über dem Querträger endigend, so daß in der unteren Gurtung an dieser Stelle kein Charnier nöthig war und dieselbe über zwei Felder ununterbrochen durchgeführt werden konnte. Dadurch wurde gleichzeitig eine größere Seitensteifigkeit in den Endfeldern erreicht.



Fig. 54.

Bei der von den Keystone Works im Jahre 1892 nach dem gleichen System erbauten  $168' = 51,2$  m weiten Brücke über den Gauley-River auf der Kanawa- und Michigan-Bahn ist die Anordnung so getroffen, daß auch die Endfelder der unteren Gurtung als Augenstäbe konstruiert sind, während die erste Verticale des Hauptträgers einen steifen Querschnitt erhalten hat.

Vermilion-Riverbrücke der Chicago- und Eastern Illinois-Eisenbahn. Diese gleichfalls im Jahre 1892 erbaute Brücke ist mit einer Stützweite von  $l = 200' = 60,95$  m hergestellt. Der Hauptträger hat gekrümmte obere und gerade untere Gurtung mit dem in Fig. 53 dargestellten Wandgliedersystem.  $h$  in der Mitte  $= 40' = 12,19$  m;  $h/l = 1/5$ . Querschnitte: Obergurt nach Fig. 27. Untergurt und Diagonalen: Augenstäbe. Verticalen nach Fig. 33 mit Ausnahme der ersten, welche auch als Augenstab hergestellt ist. Diese erste, als Augenstab con-

struierte Verticale hört oberhalb der Querträger auf und ist hier durch einen Gelenkbolzen mit drei aufeinander genieteten Verticalblechen verbunden, welche oben und unten ein Auge haben und die Verticale ersetzen, so daß durch das untere Auge der gemeinschaftliche Bolzen des ersten Knotenpunkts hindurchgeht und die Querträger an die drei Bleche angeschlossen sind. Die würde so ohne weiteres noch eine pendelnde Construction abgeben, indem der Punkt  $a$  hin und her schwingen könnte. Um das zu verhindern, hat man von diesem Punkt noch zwei Zugbänder nach den beiden nächstliegenden Knotenpunkten

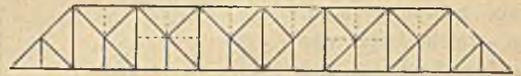


Fig. 55.

geführt, welche ihn in seiner Lage festhalten. Die Hauptträger sind in der Mitte hoch genug, um nicht nur zwischen die Obergurte eine kräftige Aussteifung zu legen, sondern noch eine zweite Aussteifung zwischen die Verticalen zu nieten und in den so gebildeten Rahmen ein Diagonalkreuz aus Quadrateisen einzuziehen. An den Auflagern, wo man die Winddiagonalen bei den vorhergehenden Beispielen durch gebogene Bleche an den Gelenkbolzen angeschlossen hatte, ist hier eine bessere Lösung gewählt, indem der Windverband durch Knotenbleche an die schräge Gurtung angeschlossen wurde.

Brücke über den Mississippi bei Winona im Zuge der Chicago- und North-

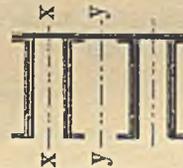


Fig. 56.

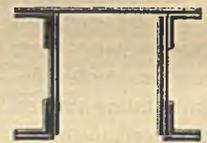


Fig. 57.

western-Bahn, im Jahre 1892 von den Lassic Bridge Works erbaut. Zwei Oeffnungen à  $246' = 74,98$  m. Die Hauptträger mit gekrümmtem Obergurt und ähnlich wie der in Fig. 23 dargestellte Pegamträger, nur daß statt des Netzwerks eine einfache Fachwerkgliederung mit gekreuzten Diagonalen in den Mittelfeldern vorhanden ist.  $h/l = 1/6\frac{1}{2}$ ; lichte Höhe  $= 22' = 6,7$  m. Querschnitte: Obere Gurtung nach Fig. 27; untere Gurtung: in den beiden ersten Feldern nach Fig. 31, dann Augenstäbe. Verticalen nach Fig. 33. Durchmesser der Gelenkbolzen  $5\frac{1}{2}''$  bis  $6\frac{1}{2}''$ . Die Fahrbahnconstruction ist dadurch bemerkenswerth, daß die Querträger an die Hauptträger angehängt sind. Um dies zu ermöglichen, hat man die Verticalen nach unten verlängert, aber nicht mit ihrem eigentlichen Querschnitt, sondern es sind zwei neue L-Eisen in der Achse des Hauptträgers eingefügt und an diese ist der Querträger angeschlossen, so daß

eine centrische Belastung erreicht wird (siehe Fig. 45). Die Augenstäbe, Gelenkbolzen und Auflagerrollen sind aus Stahl hergestellt, die Auflagerplatten aus Gusseisen, alles Uebrige ist Schweißeisen. Empfehlenswerth ist die Anordnung des Windverbandes, welcher aus Winkeleisen besteht, die durch Knotenbleche an die obere Gurtung, oder bei dem unteren Windverband an die Verticalen angeschlossen sind. Sodann verdient noch hervorgehoben zu werden, das man zwischen die Längsträger einen Horizontalverband zweiter Ordnung eingelegt hat, indem vom Endpunkt des einen Schwellenträgers ein Winkeleisen nach dem nächstliegenden Kreuzungspunkt der Winddiagonalen mit dem andern Schwellenträger geführt ist ( $a-a$  Fig. 54). Die Winddiagonalen liegen unter dem horizontalen Flansch der oberen

verticalen nach Fig. 55 construirt.  $h/l = 1/8$ . Die mittleren Diagonalen sind als Druckstreben ausgebildet, so das Gegendiagonalen fehlen können. Die punktirten Linien gehören nicht zu dem eigentlichen Trägersystem, sondern haben den Zweck, die Knickfestigkeit der von ihnen gehaltenen Constructionstheile zu erhöhen bezw. die oberen Querstreifen zwischen sich aufzunehmen. Die obere Gurtung hat den in Fig. 56 gezeichneten Querschnitt. Die untere Gurtung hat im ersten Felde ebenfalls einen aus Profileisen zusammengesetzten Querschnitt (Fig. 57), während in den mittleren Feldern Augenstäbe — bis zu 8 Stück in einem Felde — verwendet sind. Als Augenstäbe sind auch die gezogenen Verticalen construirt, wogegen die gedrückten einen kastenförmigen Querschnitt nach Fig. 32 zeigen.

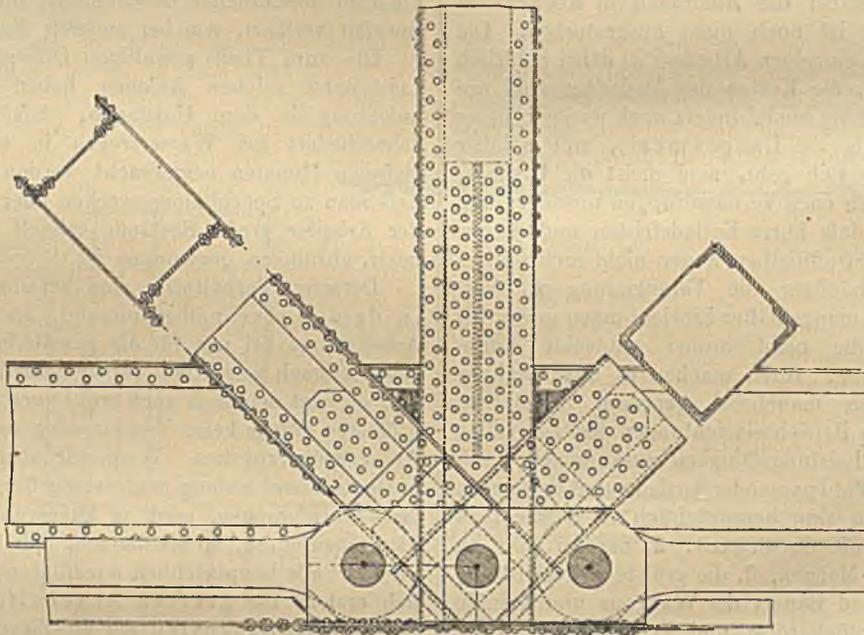


Fig. 58.

Gurtwinkel der Längsträger, was ja auch insofern zweckmäfsig ist, als sie hier nicht weit von dem Angriffspunkt der Horizontalkräfte und von der unteren Gurtung des Hauptträgers entfernt sind, andererseits aber dazu geführt hat, sie an jedem Längsträger stoßen zu müssen. Das Auflager wurde schon in Fig. 48 bis 51 dargestellt. Die Brücke ist von W. H. Finley, dem Vorsteher der Brückenbau-Abtheilung auf der Direction der Chicago- und Northwestern-Bahn, entworfen.

Die nun folgenden Brücken zeigen größere Spannweiten. Es ist dies zunächst eine im Bau begriffene, oder eben vollendete Brücke über den Missouri bei Bellefontaine auf der St. Louis-Kansas- und Northwestern Bahn, welche vier Oeffnungen von  $440' = 134,11$  m mit anschließendem Viaduct von 28 Oeffnungen à  $30' 4'' = 9,25$  m hat. Die Hauptträger sind als Parallelträger mit abgescrägten Enden und eingeschalteten Zwischen-

Was die Anordnung der Knotenpunkte betrifft, so wurden die oberen Gurttheile stumpf gegeneinander gestoßen, mit Ausnahme in den Eckpunkten, wo die Kräfte durch die Gelenkbolzen übertragen werden. Die Hauptdiagonalen und die Verticalen — letztere mit Anschlussblechen — sind zwischen den beiden kastenförmigen Theilen der oberen Gurtung in der Ebene  $xx$  über den Knotenpunktbolzen gehängt, während die Verticalen zweiter Ordnung in der Ebene  $pp$  liegen. In der Regel sind, wie schon erwähnt, sämtliche Constructionstheile an jedem Knotenpunkt über einen einzigen Charnierbolzen geführt. Bei dem mittleren Knotenpunkt der unteren Gurtung dieser Brücke kommen indess so viele Theile zusammen, das es vortheilhaft erschien, drei Bolzen anzuwenden, einen gemeinschaftlichen für die Verticale und die beiden Diagonalen und zwei andere für die anschließenden Gurtungen (Fig. 58). (Fortsetzung folgt.)

## Ueber Auslade- und Transporteinrichtungen für Massengüter.\*

Von Fr. W. Lührmann-Düsseldorf.

M. H.! Es wird Ihnen nicht selten aufgefallen sein, daß das Ausladen und Transportieren der Brennstoffe und Rohmaterialien auf manchen Betriebsstätten in höchst primitiver Weise ausgeführt wird und zwar auch auf solchen Werken, die sich im übrigen in ausgedehnter und geschickter Weise maschineller Hilfsmittel zur Vermeidung von Handarbeit zu bedienen wissen. — Schuppe, Hacke und Schubkarre sind oft die einzigen Geräte, welche dem Arbeiter zur Verfügung stehen, ja selbst das Austragen in Körben aus den Schiffen ist noch nicht ausgestorben. Die Leistung des einzelnen Arbeiters ist dabei natürlich eine geringe, die Kosten des Ausladens sind unverhältnißmäßig hoch. Indefs noch weniger dieser Umstand, als die Langsamkeit, mit welcher dasselbe vor sich geht, sind meist die Ursache, daß man sich nach Verbesserungen umsieht; und ich glaube, daß kurze Entladefristen und daraus entstehende Strafmiethe wegen nicht rechtzeitiger Entladung häufiger die Veranlassung zu Verbesserungen mangelhafter Einrichtungen geworden sind, als die nicht immer entdeckte Lohnverschwendung. Auch machen es unzulängliche Vorrichtungen manchmal geradezu unmöglich, die sonstigen Betriebseinrichtungen bis zur vollen Höhe ihrer Leistungsfähigkeit auszunutzen.

Bei der Wahl passender Auslade- und Transportvorrichtungen sind hauptsächlich in Betracht zu ziehen: 1. die Oertlichkeit, 2. die im Jahr zu bewegenden Mengen, 3. die größte Tagesleistung, 4. Größe und Bauart der Waggons und Schiffe, 5. Form, Stückgröße und Verhalten der Rohmaterialien sowie ob dieselben geschont werden müssen, 6. Höhe der Tagelöhne sowie etwaige Umstände, welche die Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit der Anfuhr u. s. w. beeinflussen, als Witterungsverhältnisse, Streik u. s. w.

Unter den bereits bestehenden Einrichtungen werden wir vor Allem die amerikanischen Vorbilder zu beachten haben, denn es ist klar, daß dasjenige Land, dessen Transportwesen in Bezug auf die Bewegung großer Massen so ausgebildet ist, wie kein anderes Land der Welt, auch hierin die größten Fortschritte aufzuweisen hat. Die hohen Arbeitslöhne, der enorm schnell anwachsende Bedarf an Kohlen und Erzen zwangen dort früher dazu, entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um die langsame und theure Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen.

In den Jahrgängen 1891, 1893 und 1894 von „Stahl und Eisen“ finden wir die neuesten amerikanischen Systeme ausführlich beschrieben. Es geht aus den Mittheilungen hervor, daß die Entwicklung der einzelnen Systeme eine allmähliche gewesen und auch noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, daß man aber diese Vorrichtungen als einen besonderen Zweig des Maschinenbaues betrachtet und bei der Herstellung der zum Theil sehr sinnreichen und auch complicirten maschinellen Bestandtheile mit derselben Sorgfalt verfährt, wie bei anderen Maschinen.

Die zum Theil gewaltigen Dimensionen und Leistungen solcher Anlagen haben ihre Veranlassung in dem Umstande, daß der ganze Jahresbedarf bei Wasserwegen in etwa sieben eisfreien Monaten beigebracht werden muß und daß man zu Speculationszwecken oder bei Streiks der Arbeiter große Bestände schnell anzuhäufen bezw. abzuholen gezwungen ist.

Derartige Verhältnisse sind bei uns nun nicht in dem Maße mitbestimmend, auch sind die Arbeitslöhne bei uns für die gewöhnlichen Handarbeiter noch wesentlich geringer als in Amerika, und es liegt demnach auch wohl vorab für unsere größeren Werke keine Veranlassung vor, zu jenen Anlagen überzugehen. Wenn wir aber überhaupt in Deutschland bislang noch wenig Neigung sehen, jene Einrichtungen, auch in kleinerem Maße hier einzuführen, so glaube ich, daß dafür wohl zwei Gründe hauptsächlich anzuführen sind, nämlich erstens die großen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der amerikanischen Einrichtungen und zweitens das Vorhandensein guter, für unsere kleineren Verhältnisse passender und ihre Zwecke erfüllender Constructionen in Deutschland selbst.

M. H.! Wie bereits bemerkt, sind bei Construction der überseeischen Vorrichtungen hauptsächlich zwei Gesichtspunkte maßgebend gewesen: schnell und mit möglichst wenig Arbeitslöhnen auszuladen, und man hat, um dieses Ziel zu erreichen, vielfach complicirte, aber auch kühne und weitschweifige Constructionen nicht gescheut. Daß deren Ausführung nicht billig sein kann, ihre Unterhaltung bei dem starken Verschleiß der arbeitenden Theile keine geringen Kosten verursacht, ist klar; die maschinelle Arbeit ist zudem bei diesen Einrichtungen zweifellos bei den großen Verlusten durch Reibung und Leerlauf auch keine ganz geringe, was bei hohen Brennmaterialpreisen zu beachten bleibt. Diese hohen Anlagekosten sollen aber verzinst und amortisirt werden,

\* Auszug aus einem Vortrag, gehalten in der Februar-Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf.

und zwar bei ihrer starken Inanspruchnahme mit nicht zu geringen Procentsätzen; rechnet man die Unterhaltungs- und Betriebskosten sowie die Arbeitslöhne hinzu, so erhält man daraus die Kosten für das Ausladen. Nun sind aber bis

wesen, bei der weitaus größeren Menge des zu transportirenden Materials muß es auch heute noch von Hand geschehen und erfordert große körperliche Anstrengung der Arbeiter, welche dazu meist nur in beschränkter Anzahl im Schiffs-

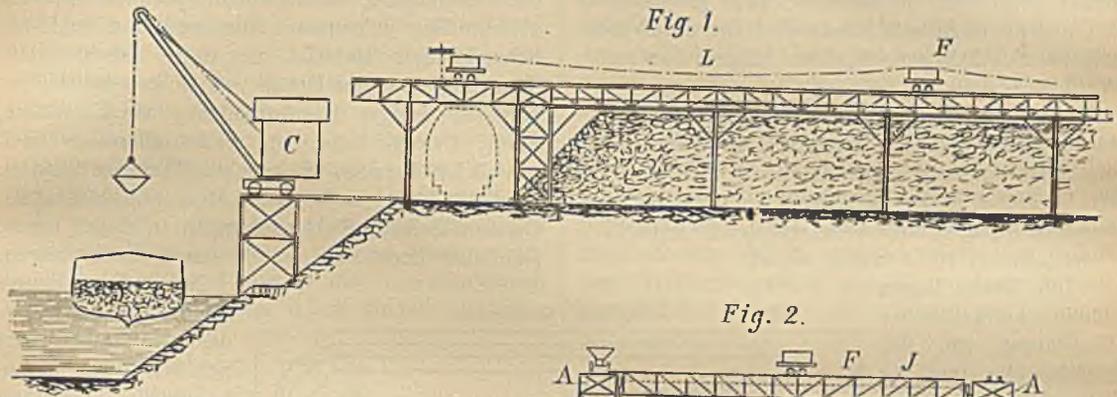


Fig. 1.

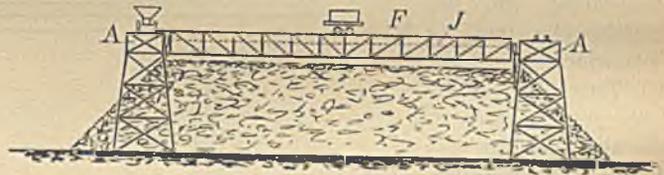


Fig. 2.

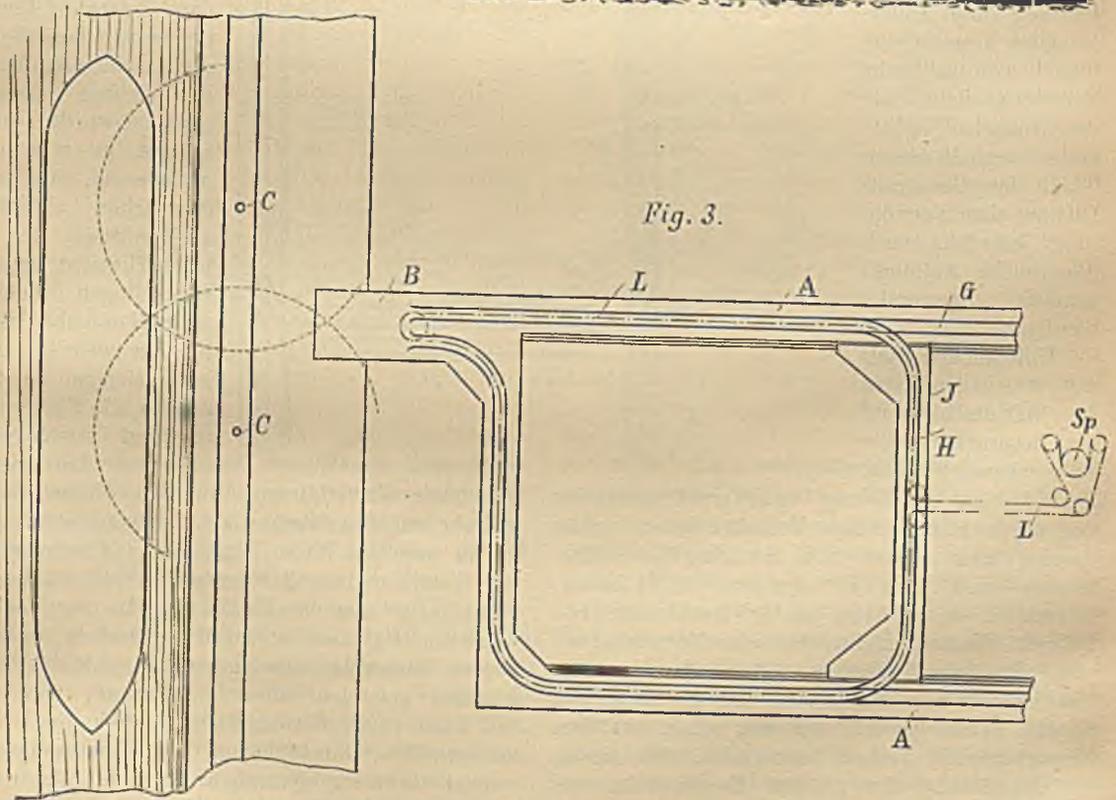


Fig. 3.

heute alle jene Vorrichtungen nicht imstande, das Einschaufeln der Rohmaterialien aus dem Schiffsrumpf oder Waggon in die Förderkübel von Hand durch maschinelle Arbeit zu ersetzen; dies ist bis jetzt nur bei ganz gleichmäßiger, pulverförmiger oder feinstückiger Form mittels selbstthätiger Greifer oder Schöpfer möglich ge-

körper Aufstellung finden können. Wenn man also schon einmal gezwungen ist, stets eine gewisse Anzahl von Handarbeitern beim Ausladen zu beschäftigen, so ist es meines Erachtens nicht von Bedeutung, wenn deren Zahl um einige vermehrt wird durch diejenigen Leute, welche auf dem Wege des Materials vom Schiff bis zum Lagerplatz

bei einer weniger automatisch wirkenden Einrichtung nothwendig werden, besonders wenn dies nicht Maschinisten sein müssen. Gegenüber den Mehrkosten der complicirteren automatisch arbeitenden Vorrichtung an Zinsen, Amortisation und Unterhaltungskosten kommen jene paar Arbeiter mehr nicht in Betracht; ganz gewiß nicht bei unseren Arbeitslöhnen und der durch günstigere Schiffsfahrtsverhältnisse länger dauernden Ausladezeit.

Noch ein weiterer Umstand steht der Uebertragung der oben beschriebenen überseeischen Methoden auf unsere Verhältnisse vielfach hindernd im Wege, d. i. die Bedingung, an bereits vorhandene Anlagen anzuschließen, deren Oertlichkeit sich dazu oft recht wenig eignet.

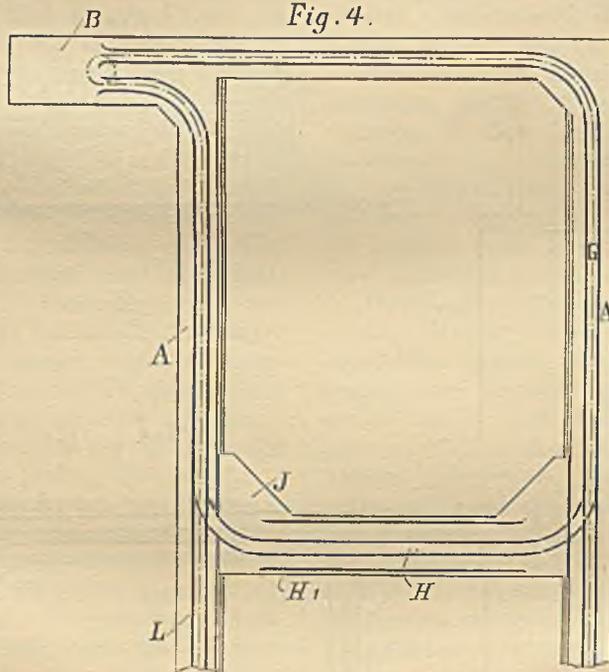
Die Werke liegen häufig in beträchtlicher Entfernung von der Anfuhrstelle, und der Transport von dort zur Verwendungsstelle oder zum Lagerplatz, die zweckmäßige Vertheilung und Unterbringung daselbst verursachen oft weit mehr Schwierigkeiten, als das Ausladen selbst; es muß deshalb diesem Theil der Gesamtleistung einer Vorrichtung jedenfalls auch die gleiche Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Untersuchen wir nun, was in den letzten Jahren Deutschland auf dem besprochenen Gebiete hervorgebracht hat. In der Ausbildung und Vervollkommnung derjenigen mechanischen Vorkehrungen, welche speciell zum Heben von Stückgütern bestimmt sind, wie Kränen, Aufzügen, Winden aller Arten unter Benutzung von Dampf, Wasser, Electricität oder Menschenkraft zum Bewegen derselben, steht die deutsche Maschinenteknik keinesfalls hinter derjenigen anderer Länder zurück, wie dies schon aus dem hervorragenden Antheil hervorgeht, den sie an der Ausrüstung der großen Handelshäfen des In- und Auslandes nimmt. Ich brauche hier nur zu verweisen auf den ausführlichen Vortrag, den Hr. Ingenieur Gerdau im Jahre 1891 auf der Hauptversammlung des „Vereins deutscher Ingenieure“ über diesen Gegenstand gehalten hat.

Sodann möchte ich aufmerksam machen auf die Leistungen deutscher Maschinenfabriken im Bau großer Speicheranlagen für Getreide u. s. w.,

welche die automatische Ent- und Beladung von Schiffen und Waggonen und den Transport aus den Lagerräumen schon längst in vollkommener Weise durchführen. Leider können diese Ausführungen für die Berg- und Hüttenwerke nicht vorbildlich sein, weil sie, wie die Getreidespeicher, es mit einem specifisch leichten, gleichmäßig geformten, trockenen und leicht zu behandelnden Material zu thun haben. Der Transport und das Heben von einigen Materialien von feinkörniger Beschaffenheit, wie Feinkohle, Sand, Cement u. s. w., findet allerdings auch mittels Elevatoren, Schnecken, Transportbändern u. s. w. statt, z. B. bei Aufbereitungsanstalten, Cementfabriken, Kohlenschuppen u. s. w., eignet sich aber doch nur gut für kurze Entfernungen.

Fig. 4.



Neben diesen hauptsächlich für das Heben der Materialien aus Schiffen oder Eisenbahnwagen bestimmten Hilfsmaschinen ist auch für den Weitertransport nach dem Lagerplatz bezw. der Verwendungsstelle die Maschinenkraft bei uns vielfach nutzbar gemacht worden, und scheint es mir nur nothwendig, diese beiden schon vielseitig ausgebildeten und in jeder Hinsicht anpassungsfähigen technischen Handhaben richtig anzuwenden und zu vereinigen, um für nahezu alle Fälle ausreichend leistungsfähige und ökonomisch

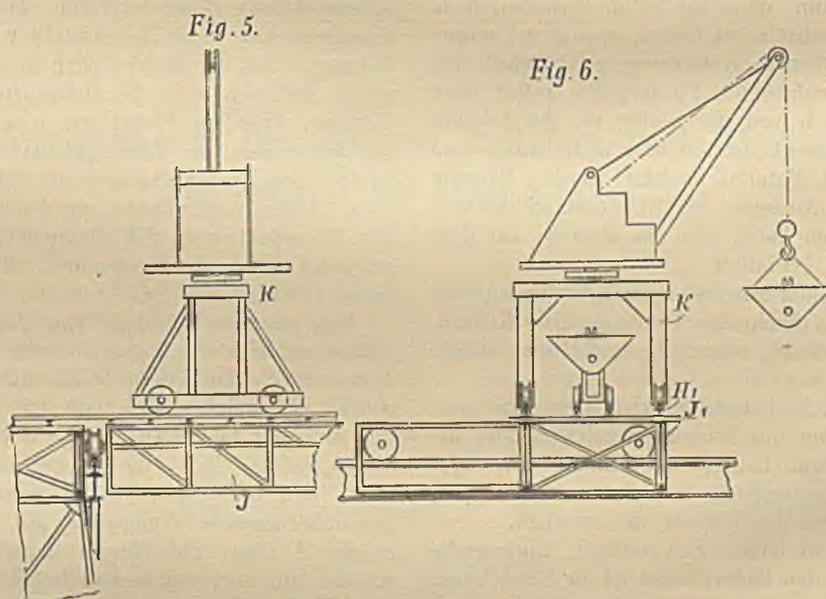
arbeitende Vorrichtungen für den Massengüterverkehr auf den Werken selbst zu erhalten.

In welcher Weise eine solche Combination zur Vereinfachung der ganzen Arbeiten dienen kann, zeigt uns die Einführung der sog. Luftdrahtseilbahnen für den Massenverkehr, welche in den letzten Jahrzehnten eine ausgedehnte Verbreitung gefunden haben, und zwar, wie wir mit Stolz sagen dürfen, hauptsächlich durch die sachgemäße Durchführung der Constructionen seitens mehrerer deutschen Firmen. Da man mit diesen Seilbahnen selbst ziemlich starke Steigungen überwinden kann, hat man an einigen Stellen von denselben Gebrauch gemacht, um direct von den Gewinnungs- oder Ausladestellen nach den Aufgabestellen der Verwendungsapparate, z. B. den Gichten der Hochöfen und Kalköfen u. s. w., zu transportiren, wodurch man das senkrechte Heben ersparte. Eine solche Einrichtung

wird indess wohl nur in wenigen Fällen zweckmässig sein, da in der Regel die Rohmaterialien vor ihrer Verwendung eine Lagerung, Sortirung, Möllerrung oder wenigstens Controle erfahren sollen und zu dem Zwecke eine Lagerung erwünscht ist.

Die Seilbahnen eignen sich vor Allem auch gut zu Massentransporten auf grössere Entfernungen an Stelle von Bahnen, und zwar auch da besonders, wo grosse Terrainschwierigkeiten zu überwinden sind. Weniger geeignet sind sie indess bei kurzen Entfernungen und da, wo Curven zu durchfahren sind; denn das letztere ist mit der Seilbahn mit mechanischem Betrieb ohne Einlegen einer besonderen Umschaltstation nicht möglich. Man wendet hier zweckmässiger ebenerdige Geleisbahnen — schmal- oder normal-spurige — an, und bewegt die Transportwagen mittels Seil oder Kette ohne Ende. Ersteres

bei unterirdischen Strecken- und bei Haldentransporten sowie innerhalb der einzelnen Gebäude gefunden haben. Vielfach ist indess, besonders anfänglich, bei solchen Anlagen der erwartete Erfolg nicht eingetreten, oder es sind Störungen vorgekommen, welche, besonders wenn die Einrichtung auf einem im Betriebe befindlichen Werke vorgenommen wurde, recht lästig waren und manch böses Urtheil hervorgerufen haben mögen. Es ist deshalb nöthig, dass bei der Anordnung der Geleise, Weichen und Lagerstellen sowohl auf die Anforderungen, welche der spätere Betrieb stellt, als auch auf die Sicherung des richtigen Functionirens gebührend Rücksicht genommen wird, und dass ferner nicht nur die Seilförderung selbst, sondern auch die Geleise und Transportgeräte sorgfältig construirt und ausgeführt werden.



kann über oder unter den Wagen liegend angeordnet werden, doch ist obenliegendes Seil der grösseren Schonung wegen, die es erfährt, vorzuziehen; das Zugseil wird entweder mit in bestimmten Abständen eingesetzten Knoten versehen, die an den Mitnehmer auf den Transportwagen anschlagen, oder es bleibt glatt und wird von dem als Klammer construirten Mitnehmer gefasst. An passenden Stellen sind Trag- und Führungsrollen zur Aufnahme des Seils angebracht, der Antrieb erfolgt von einer Centralstelle aus, während an den entgegengesetzten Endpunkten Spannvorrichtungen das Zugseil gespannt erhalten. Bei Steigungen in den Bahnen sind die Ketten als Zugmittel sicherer. Die Möglichkeit, durch alle Curven mit Sicherheit fahren zu können, sichert neben anderen Vortheilen den Seil- und Kettentransporten auf Schmalspurbahnen m. E. eine noch weit grössere Verbreitung, als sie bis jetzt schon namentlich auf den Kohlenbergwerken

M. H. ! Die zuletzt besprochenen Einrichtungen betreffen den Transport auf dem Flur des Werks oder Lagerplatzes; schwieriger indess, als eine richtige Vertheilung der Geleise hier, ist eine solche in der Höhe desselben zur Anfuhr der Materialien. Erfolgt diese nur mit der Bahn, so ist das Hauptaugenmerk darauf zu legen, eine genügend grosse Sturzhöhe zu bekommen, als welche 5 bis 6 m anzusehen sind, und die Hochbahnen ziemlich nahe zusammenzurücken. Leider gestattet die Einrichtung unserer Güterwagen nicht, sie so schnell zu entleeren, wie es im Interesse der Lohnersparniss und kurzen Entladezeit wünschenswerth wäre, und ich kann hier nur auf den beherzigenswerthen Artikel des Hrn. Regierungsraths Schwabe in „Stahl und Eisen“ 1893 über Entladung von Kohlenwagen verweisen.

Diese misslichen Verhältnisse machen das Entleeren der Eisenbahnwagen zu einer ziemlich

theuren Arbeit, welche noch erschwert wird, wenn nicht genügend oder zu niedrige Hochbahnen vorhanden sind, so dafs ein Zwischen-transport mittels Schubkarren erforderlich wird. Andererseits erfordern die Hochbahnen selbst grofse Anschaffungskosten, und ihre Zahl wird daher möglichst beschränkt.

Erfolgt die Anfuhr mit dem Schiff, so wird man am Anlegeplatz eine oder mehrere Hebevorrichtungen aufstellen, welche die Materialien in Kübeln oder auch in den Wagenmulden selbst hochziehen. Da, wo es die Beschaffenheit des Materials zuläfst, benutze man hierzu einen selbstthätigen Greifer, wie solche neuerdings mehrfach construirt worden sind. Als Hebevorrichtung hat sich am zweckmäfsigsten der mit Dampf oder Elektrizität betriebene Drehkrahnen erwiesen, weil man 1. mit dem Ausleger eine gröfsere Fläche bestreichen kann, ohne das Schiff verholen, d. h. seine Lage wechseln zu lassen, was sonst wegen der gleichmäfsigen Entlastung erforderlich ist, 2. weil das aufgehende Fördergefäfs sofort beim Hochgehen sich von der Stelle, wo die Arbeiter stehen, fortbewegt, letztere also nicht durch etwa herabfallendes Material verletzt werden können, 3. weil der Ausleger im Ruhezustand zurückgedreht werden kann, also die Passage auf dem Wasser nicht behindert.

Vielfach findet man indess auch Verticalaufzüge mit den sehr leicht zu handhabenden Keilradwinden ausgerüstet, oder Scheerenkrahnen, schiefe Ebenen u. s. w.

Von der Ausladestelle wird der Transport auf Hochbahnen mit Schmalspurgeleisen oder als Luftbahnen zum Lagerplatz geführt, und hier mufs eine Verzweigung der Geleise stattfinden, um alle Stellen des Platzes zu erreichen.

Als eine in letzter Zeit vielfach angewandte Neuerung auf den Lagerplätzen ist die Einrichtung von grofsen Vorrathsbehältern, sog. Taschen, anzusehen, in welchen die Materialien angesammelt und aus welchen sie durch Auslaföffnungen am Boden der Behälter mittels Schieber oder Klappen in die darunter gefahrenen Wagen entleert werden. Die Böden der Behälter müssen dabei etwa 2 m über Flur angeordnet werden; sie stehen auf gemauerten oder eisernen Pfeilern, die Behälter selbst lassen sich ebenfalls aus Mauerwerk, Holz oder Eisen herstellen.

Da, wo auf ebener Erde gelagert wird, ist es anzurathen, den Boden mit gufseisernen Platten zu belegen, um das Aufschaukeln zu erleichtern; Pflaster von Steinen, Beton, Holz u. s. w. halten sich dauernd nicht gut.

Die Verladung von Rohmaterialien in Schiffe oder Waggons, welche hier hauptsächlich für die Bergwerke in Frage kommt, geschieht durch Entleerung der Transportgeräte auf Rutschen, in Taschen oder mittels sogenannter Kipper; es würde mich indess zu weit führen, wollte ich Ihnen

die verschiedenen Constructionen der letzteren, welche im Gebrauch sind, hier noch vorführen.

Die grofsen Schwierigkeiten und Kosten, welche die Herstellung eines dichten Netzes von Vertheilungsbahnen über einem Lagerplatz hervorrufen, veranlafsten den Verfasser zur Construction eines Transportsystems mittels einer unter Nr. 77 284 in Deutschland patentirten Hochbahn-Schiebebühne, welches wie folgt angeordnet wird:

Auf dem Lagerplatz werden zwei oder mehrere parallel laufende und mit Geleisen versehene Hochbahnen *AA* (Fig. 1–4) so hoch angelegt, dafs unterhalb die Materialien aufgestapelt werden können; die beiden Außenbahnen werden möglichst nahe an die Grenzen des Lagerplatzes gerückt und mit der längsten Achse oder Seite desselben parallel gerichtet. Eine feste, ebenfalls mit Geleisen versehene Brücke *B* in der Nähe der Schiffs- oder Eisenbahn-Ent- bzw. Beladestelle verbindet beide Bahnen. Auf der Brücke oder in der Nähe derselben befinden sich die Hebevorrichtungen *CC* (Krahne, Winden, Elevatoren u. s. w.), welche die Materialien in Fördergefäfsen oder in die Kästen der Transportwagen zu heben bestimmt sind. Oben angekommen, werden die Materialien den Transportwagen *FF* übergeben, welche sich auf den Geleisen der Hochbahnen ständig in einem Sinne bewegen.

Sie gelangen nämlich von der Brücke zunächst auf eine der Parallelbahnen *AA* und von diesen durch die Weiche *G* auf das Verbindungsgeleise *H*, welches sich auf der laufkrahnenartig hin und her fahrbaren Brücke *J* befindet. Auf dieser Brücke findet die Entleerung der Wagen statt, und die leeren Wagen gehen durch die gegenüberliegende Weiche *G* auf das Parallelgeleise *A* über, auf diesem dann leer nach *B* zurück, um dort von neuem beladen zu werden. Die Weichen *G* sind als sog. Kletterweichen construirt und mit der Hochbahn-Schiebebühne *J* in der Längsrichtung des Platzes verschiebbar, wodurch ermöglicht wird, dafs man jeden Punkt des Lagerplatzes behufs Beschüttung erreichen kann. Selbstverständlich kann das Entladen auch schon auf den Bahnen *AA* erfolgen.

Die Fortbewegung der Transportwagen auf den Geleisen kann sowohl von Hand als auch maschinell durch Seil-, Ketten-, elektrischen Antrieb u. s. w. bewirkt werden. Das Gleiche gilt für die Schiebepühne *J*; da indessen deren Bewegung nur von Zeit zu Zeit erforderlich ist, so ist hier Handgetriebe genügend, während für die Transportwagen, besonders bei grofsen Mengen auf weite Entfernungen, maschineller Betrieb angezeigt erscheint. Ferner können sowohl liegende Geleise als auch Hängebahnen bei diesem System Verwendung finden.

Soll die Vorrichtung auch zum Abfahren vom Lagerplatz und Beladen von Schiffen oder Eisen-

bahnfahrzeugen bezw. zum Umladen benutzt werden, so wird auf der Schiebebühne ein fahrbarer Portalkrahn aufgestellt (mit Hand- oder maschinell, am besten elektrischem Antrieb), welcher die Fördergefäße an jeder Stelle des Lagerplatzes absetzt, und — gefüllt — auf die Geleise der Schiebebühne bringt, von wo sie ihren Weg nach der Beladestelle in der vorher beschriebenen Weise nehmen. Die Anlage der Abfuhrgeleise auf der Sohle des Lagerplatzes, welche neben ihrer Kostspieligkeit auch die volle Ausnutzung des Terrains sehr beschränken, wird dadurch ganz vermieden.

Wo es die Beschaffenheit der zu transportierenden Massengüter gestattet, also bei Kohlen, Sand u. s. w., wird man natürlich an Stelle der Fördergefäße, welche im Schiff von Hand beladen werden

müssen, mit Vortheil selbstthätig wirkende Greifapparate anwenden und dieselben in Trichter oder in die Förderwagen direct entleeren.

Zur Bedienung der Vorrichtung sind nur nothwendig: die Maschinenführer der Hebeapparate, ein oder zwei Mann (je nach der zu bewältigenden Menge der Rohmaterialien) zum Anhängen der beladenen Wagen und ein oder zwei Mann zum Auskippen und Anhängen der leeren Wagen.

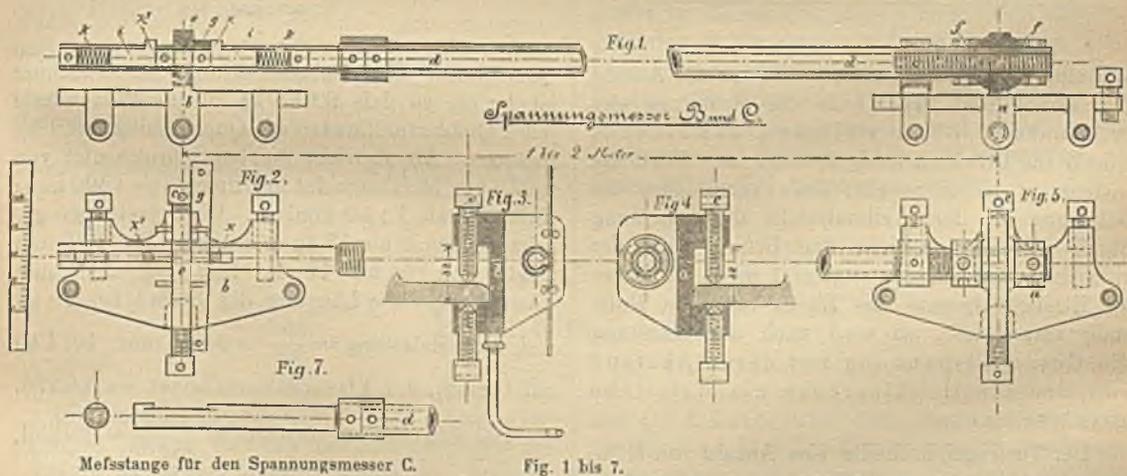
Die Anlagekosten der sowohl in Holz wie in Eisen ausführbaren Constructionen stellen sich, wie durch verschiedene Projecte nachgewiesen, nicht höher wie die Herstellung eines mäfsig dichten Netzes fester Vertheilungsbahnen, welche den gleichen Lagerplatz nur bis zur Hälfte seines Fassungsvermögens unter Aufwand wesentlich höherer Arbeitslöhne auszunutzen vermögen.

## Spannungsmesser für eiserne Brücken und Elasticitätsmessungen an Probestäben.\*

Die bisher üblichen Probelastungen eiserner Brücken geschahen mit gröfserer als der gewöhnlichen Betriebsbelastung und wurde dabei die elastische und bleibende Durchbiegung gemessen. Wenn auch das Mafs der elastischen Durch-

Spannungsmessungen an den einzelnen Constructionstheilen eingeführt und dabei der Balckesche Spannungsmesser verwendet worden.

Der Spannungsmesser (Fig. 1 bis 7) besteht aus zwei Spannkörpern *a* und *b*, welche



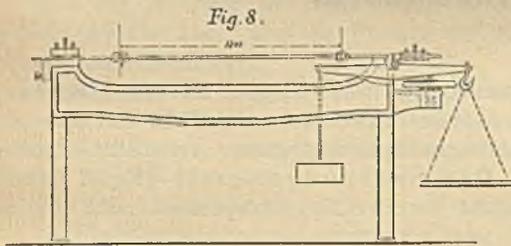
biegung das durch Rechnung gefundene nicht überschritt, so ist weder aus der elastischen, noch aus der bleibenden ein Schluss auf die Betriebssicherheit der einzelnen Constructionstheile zu ziehen. Bei den neueren Brückenbauten sind daher

in 1,2 m Entfernung an dem Brückentheile befestigt werden. Die Mefsstange *d*, in *a* fest, in *b* verschiebbar, trägt in *b* zwei Mefsspitzen *x* und *x*<sup>1</sup>, jede mit einem Theilstriche. Spitze *x* dient zum Messen der gezogenen, *x*<sup>1</sup> zu dem der gedrückten Brückentheile. Das Messen geschieht mittels Keilmafsstabes *g* zwischen je einer Mefsspitze und dem Widerlager *e*, welches bei Be-

\* Aus einem im „Niederrh. Bezirksverein deutscher Ingenieure“ am 4. Februar gehaltenen Vortrage von M. Balcke.

lastung des Brückentheiles seine Entfernung von dem Festpunkte der Mefsstange ändert. Für rollende Belastung sind die Mefsspitzen durch Federn  $k$  gehalten, um ein Festklemmen des Mafsstabes zu vermeiden ( $B$ , Fig. 1), für Belastungen mit Sand oder Belastungskörpern fallen die Federn fort ( $C$ , Fig. 7).

Längung und Kürzung eines Stabes oder Brückentheiles nehmen im Verhältnifs der Belastung zu, solange die Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird. Deshalb kann aus der elastischen Verlängerung oder Verkürzung des Brückentheiles die Spannung desselben gemessen werden, wenn die Theilung des Mafsstabes der Elasticität des Brückenmaterials entspricht. Angenommen, der Elasticitätsmodul des Eisens ist 20 000. Wird der Brückentheil mit 1 kg auf 1 qmm seines Querschnitts belastet, so ist dessen Verlängerung bzw. Verkürzung auf 1,2 m Mefslänge  $= \frac{1200}{20\,000} = 0,06$  mm. Der Keilmafsstab ist 1 : 50 konisch, wird demnach  $50 \cdot 0,06 = 3$  mm vorrücken, um das Mafs zwischen der Mefsspitze  $x$  und dem Widerlager  $e$  auszufüllen. Trägt der



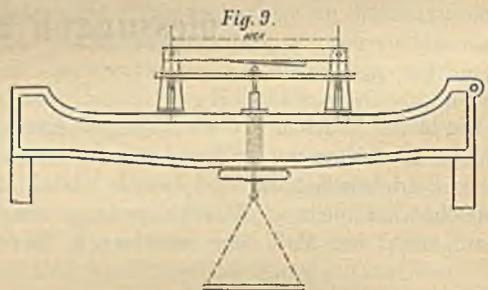
Mafsstab Theile von 3 mm, so ist aus der Anzahl der Theile und Bruchtheile die Spannung des Brückentheiles ohne weiteres abzulesen, sobald die Brücke beliebig belastet ist. Wird das Instrument so eingestellt, dafs vor Beginn der Belastung an dem Keilmafsstabe die Spannung durch das Eigengewicht der Brücke (aus der statischen Berechnung) angezeigt wird, ist ferner die Elasticitätsgrenze des Eisens auf dem Mafsstabe verzeichnet, so wird nach der Belastung die Gesamtspannung und deren Abstand von der Elasticitätsgrenze am Mafsstabe abzulesen sein.

Der Vortragende theilte eine Anzahl von Mefsergebnissen an größeren Brücken mit. Bei neueren Brücken wurde die Gesamtspannung höchstens 6,9 kg a. d. qmm gemessen.

Die Angaben der allbekanntesten Tabellen über Elasticitätsmodul und Elasticitätsgrenze können für die Prüfung der Betriebssicherheit eiserner Brücken deshalb nicht als ausreichend erkannt werden, weil Eisen von verschiedener Herstellungsart und von verschiedener Zeitdauer der Benutzung in älteren Bauwerken auch verschie-

denes Verhalten bei Belastung bis zur Elasticitätsgrenze zeigen mufs. Da nun dieses Verhalten allein in Frage kommt, das Verhalten bei Belastung bis zur Bruchgrenze oder gar nach dem Bruch, wie es zur Feststellung der Dehnung gebräuchlich ist, in seinem Werthe zurücktritt, so erscheint es geboten, die Prüfung von Probestäben aus zu prüfenden Brücken und ganz besonders aus Materiallieferungen für neue Brücken auf die elastischen Formveränderungen in denjenigen Grenzen der Belastung auszuführen, in welchen das Eisen im fertigen Bau zur Verwendung kommt. Es könnten durch diese Messungen die zur Plage für Hersteller wie für Abnehmer gewordenen Materialproben bis auf ein Geringes vermindert werden.

Der Elasticitätsmodul wird mit Hilfe einer einfachen Belastungsmaschine (Fig. 8) gefunden. An den zu prüfenden Stab wird ein Spannungsmesser befestigt. Ein Beispiel zur Klarstellung: Probestab, einer älteren Brücke entnommen, 35 kg Festigkeit, 29 % Dehnung, 2257 mm Länge, 1750 g Gewicht, bei 7,79 spec. Gew. 99,35 mm



Querschnitt. Das Hebelverhältnifs der Maschine ist 1 : 10, so dafs 9,935 kg auf der Waagschale jedes Quadratmillimeter des Querschnitts mit 1 kg belasten. Als Gewicht dienten Schrottbeutel von 9,935 kg; Mefslänge des Instruments = 1200 mm; Keilmafsstab 1 : 50 konisch. Die Belastungen geschahen von 5 bis 15 kg a. d. qmm. Der Mafsstab zeigte von 5 bis 15 kg Belastung 28,8 mm Einsenkung. Die Längung des Stabes bei 10 kg a. d. qmm Belastung  $= \frac{28,8}{50} = 0,576$  mm, bei 1 kg auf 1 qmm, d. i. Elasticitätscoefficient, = 0,0576.

Der Elasticitätsmodul ist  $\frac{1200}{0,0576} = 20833$ .

Bei vielfachen Messungen wurde der Elasticitätsmodul festgestellt:

bei Schweifeseisen . .	17 040 bis 23 530
„ Martineisen . . .	18 760 „ 22 371
„ Thomaseisen . . .	19 047 „ 20 366

Es ist nicht zu verkennen, je höher der Elasticitätsmodul, um so weniger ist das Eisen für Brückenbauten geeignet, und dürfte die Aufgabe darin

liegen, große elastische Dehnungsfähigkeit mit niedriger Bruchgrenze zu vereinen.

Dafs die elastische Dehnung nicht im Verhältnifs der Bruchgrenze, auch nicht im entgegengesetzten steigt und fällt, zeigen die Proben an 4 Stäben aus demselben Werke (nicht Eisen für Brücken bestimmt).

Bruchgrenze auf der Zerreißmaschine . . . . .	31,9	49,01	60,70	66,00 kg
Dehnung nach dem Zerreißsen . . . . .	32,0	24,0	21,0	20,0 %
Elasticitätscoefficient gemessen . . . . .	0,0533	0,0466	0,0486	0,0528 „
Elasticitätsmodul . . . . .	18760	21450	20580	18910
Elasticitätsgrenze (wie nachstehend gemessen) . . . . .	18,94	20,20	25,07	27,46 „

Die Elasticitätsgrenze wird mittels einer einfachen Vorrichtung (Fig. 9), welche auf dem Bette der obenerwähnten Belastungsmaschine montirt ist, gefunden. Der Probestab liegt auf zwei Schneiden  $66\frac{2}{3}$  cm frei und trägt in der Mitte über dem Belastungsbügel einen Zeiger, welcher durch den Abstand von einem darüber festgelegten Lineal die Durchbiegung des Probestabes anzeigt. Das Maß der Durchbiegung wird mittels Keilmassstabes von 1 : 20 Steigung und mit Millimetertheilung versehen gemessen. Die Belastung geschieht direct durch Gewichte.

Auch hier möge ein Beispiel zur Klarstellung dienen.

Der Probestab ist Schweifseisen, einer der neueren Brücken entnommen, aus Winkeleisen durch Hobeln getrennt.

Entfernung der Auflagerl = $66\frac{2}{3}$ cm
Breite des Stabes . . . . . b = 1,785 „
Höhe „ „ . . . . . h = 1,815 „
Belastungsgewicht . . . . . P = 10 kg
Außere Faserspannung $k = \frac{P l^6}{4 b h^3} = 1,62$ kg a. d. qmm

1 Belastung P kg	2 Faser- spannung k kg a. d. qmm	3		4		5		6	
		Durchbiegung		Nach Entlastung					
		am Maßstab mm	Differenz mm	am Maßstab mm	bleibende Durch- biegung				
0	0	7,86				7,86			
10	1,62	8,19	0,33						
20	3,24	8,50	0,31						
30	4,86	8,87	0,37						
40	6,48	9,21	0,34						
50	8,10	9,54	0,33						
60	9,72	9,90	0,36						
70	11,34	10,23	0,33						
80	12,96	10,58	0,35						
90	14,58	10,98	0,40						
100	16,20	11,33	0,35						
110	17,82	11,68	0,35			7,90		00,4	
120	19,44	12,04	0,36			7,95		+ 0,05	
130	21,06	12,42	0,38			8,00		+ 0,05	
140	22,68	12,80	0,38			8,05		+ 0,05	
150	24,30	13,22	0,42			8,13		+ 0,08	
160	25,92	13,63	0,41			8,23		+ 0,10	
170	27,54	14,09	0,46			8,33		+ 0,10	

Elasticitätsgrenze bei 17,82 kg äußerer Faserspannung.

Das Maß der Durchbiegung, Reihe 3, bleibt bei jeder einzelnen Belastung bestehen, wenn die äußere Faserspannung k unter der Bruchgrenze bleibt. Erreicht hingegen die äußere Faserspannung die Bruchgrenze, so findet mit dem Zerreißsen der äußeren Faser ein Nachsinken des Stabes bei derselben Belastung statt.

Es kann daher außer der Elasticitätsgrenze auch die Bruchgrenze bestimmt werden.

Durch Einfachheit und leichte Controlirbarkeit der Apparate und ferner durch die Benutzung größerer Meßlängen unterscheiden sich die vorgeführten Prüfungsarten von den bisherigen, auch kann das Verhalten des Eisens in den einzelnen Phasen der Belastung bis zur Elasticitätsgrenze actenmäßig festgestellt werden, und können weitere Proben, außer Warmaufbreiten und Stauchen, als nicht erforderlich bezeichnet werden.

## Pyrometer.

Die Leser von „Stahl und Eisen“ haben Gelegenheit gehabt, sich von den Einrichtungen der neueren Pyrometer einen Begriff zu machen, und zwar aus kurzen Beschreibungen derselben und ihrer Wirkungen.

Es sind beschrieben der Dilatations- oder Dehnungsmesser von A. Evrard,\* das pyrometrische Perspectiv von den Ingenieuren Mesuré und Nouel,\*\* das thermo-elektrische Pyrometer

von Le Chatelier,\* das optische Pyrometer von Cornu und Le Chatelier,\*\* das Platin-Pyrometer von Callendar,\*\*\* das elektrische Pyrometer von Hartmann & Braun,† das Wiborgsche Luftpyrometer, †† das Le Chatelier-

\* „Stahl und Eisen“ 1890, Nr. 7, S. 607.  
 \*\* 1888, „ 6, S. 419; 1890, Nr. 7, S. 610; 1891, Nr. 6, S. 501.

\* „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 7, S. 601; 1892, Nr. 20, S. 895.  
 \*\* „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 13, S. 605.  
 \*\*\* „ „ „ 1892, „ 13, „ 606.  
 † „ „ „ 1892, „ 14, „ 656;  
 Nr. 20, S. 895.  
 †† „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 11, S. 913; 1892, Nr. 20, S. 895.

Pyrometer mit Selbstregistrierung von Roberts-Austen.\*

Der Letztere hat über dieses Pyrometer auch einen Vortrag auf dem Internationalen Ingenieur-Congress 1893 in Chicago gehalten,\*\* welcher den Stoff zu den Besprechungen von Howe\*\*\* und von F. E. Thompson† lieferte.

Die in diesem Vortrag von Roberts-Austen mitgetheilten Temperaturbestimmungen finden sich in „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 13, Seite 605.

Die im „Iron Age“ von Thompson mitgetheilten Messungen der Temperaturen durch das Mesuré- und Nouel-Pyrometer sind folgende:

Flüssiges Roheisen.

	Grad des Pyrometers	Grad Celsius
1. Nr. 1 Gießereirohisen:		
Anfang des Abstichs . . . . .	65	1375
Ende . . . . .	69	1500
Durchschnitt . . . . .	68	1466
2. Nr. 3 Puddelrohisen:		
Anfang des Abstichs . . . . .	64	1350
Ende . . . . .	65	1375
Durchschnitt . . . . .	65	1375?
3. Bessemerrohisen im Cupolofen heiß eingeschmolzen, in der Pfanne gemessen . . . . .		
Weniger heiß eingeschmolzen . . . . .	59	1240
Durchschnitt . . . . .	48	1034
Der heißere Abstich beim Eingufs in den Converter . . . . .	54	1140
Der kältere Abstich beim Eingufs in den Converter . . . . .	43	951
Durchschnitt . . . . .	49	1068

Flüssiger Stahl

	Grad des Pyrometers	Grad Celsius
4. Bessemer, heißester, gemessen in der Pfanne . . . . .		
Bessemer, kältester, gemessen in der Pfanne . . . . .	72	1600
Durchschnitt . . . . .	61	1280
5. Bessemer, heißester, gemessen in der Coquille . . . . .		
Bessemer, kältester, gemessen in der Coquille . . . . .	70	1533
Durchschnitt . . . . .	61	1280
6. Phosphorgehalt über 0,08 im Durchschnitt, gemessen in der Pfanne . . . . .		
Desgleichen „ „ Coquille . . . . .	67	1433
7. Phosphorgehalt unter 0,03 im Durchschnitt, gemessen in der Pfanne . . . . .		
Desgleichen, „ „ Coquille . . . . .	66	1400
8. Kalte Charge . . . . .		
9. Warme „ „ „ „ Coquille . . . . .	63	1325
	65	1375
	65	1375

\* „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 20, S. 911 und 1893, Nr. 12, S. 528.

\*\* Transactions of the American Institute of Mining Engineers.

\*\*\* Ebendasselbst, Virginia, Beach Meeting, Febr. 1894.

† „The Iron Age“ 1895, Nr. 3, S. 874.

10. Wärmere Charge, gemess. i. d. Pfanne	66	1400
Coquille	64	1350
11. Sehr heiß Charge, gemessen in der Pfanne . . . . .	67	1433
Desgleichen, gemessen in der Coquille	67	1433
12. Martin-Ofen-Stahl, gemessen in der Pfanne . . . . .	70	1533
Desgleichen, gemessen in der Coquille	69	1500

Blechwalzwerk.

Vorwalzen.

Dicke des fertigen Bleches	3/8 Zoll		3/8 Zoll		3/8 Zoll		3/8 Zoll	
	Grad Pyrometers	Grad Celsius						
Erster Stich . . . . .	65	1375	66	1400	63	1325	65	1375
Zweiter „ . . . . .	64	1350	64	1350			63	1325
Dritter „ . . . . .	63	1325	62	1300	61	1280	62	1300

Fertigwalzen.

Dicke des fertigen Bleches	3/8 Zoll		3/8 Zoll		3/8 Zoll		3/8 Zoll	
	Grad Pyrometers	Grad Celsius						
Erster Stich . . . . .	62	1300	62	1300	63	1325	63	1325
Zweiter „ . . . . .	—	—	57	1200	62	1300	60	1260
Dritter „ . . . . .	61	1280	56	1180	60	1260	59	1240
Vierter „ . . . . .	59	1240	57	1200	58	1220	58	1220
Fünfter „ . . . . .	58	1220	58	1220	55	1160	56	1180
Sechster „ . . . . .	56	1180	58	1220	53	1120	55	1160
Siebenter „ . . . . .	54	1140	58	1220	47	1017	54	1140
Achter „ . . . . .	49	1051	50	1068	43	951	49	1051
Neunter „ . . . . .	45	995	45	985	—	—	45	985
Zehnter „ . . . . .	41	917	41	917	—	—	—	—
Wärme mit dem Auge beurtheilt . . . . .	kirschroth	kirschroth	kirschroth	kirschroth	kirschroth	kirschroth	kirschroth	kirschroth

Bemerkenswerth sei die Verzögerung der Abkühlung bei dem 6. Stich des 2. Bleches der vorstehenden Reihe sowie diese Verzögerung und Erhöhung der Temperatur der schweren Bleche der folgenden Reihe. Diese Vorgänge werden mit der starken Querschnittsverminderung durch die Walzen erklärt.

Fertig gewalzt in einer Hitze.

Dicke des fertigen Bleches	1 Zoll		1 Zoll		1 1/2 Zoll	
	Grad Pyrometers	Grad Celsius	Grad Pyrometers	Grad Celsius	Grad Pyrometers	Grad Celsius
Erster Stich . . . . .	65	1375	—	—	—	—
Zweiter „ . . . . .	64	1350	65	1375	—	—
Dritter „ . . . . .	63	1325	—	—	65	1375
Vierter „ . . . . .	60	1260	62	1300	65	1375
Fünfter „ . . . . .	58	1220	60	1260	62	1300
Sechster „ . . . . .	60	1260	58	1220	63	1325
Siebenter „ . . . . .	58	1220	58	1220	62	1300
Achter „ . . . . .	57	1200	58	1220	60	1260
Neunter „ . . . . .	54	1140	56	1180	—	—
Zehnter „ . . . . .	53	1120	56	1180	—	—
Elfter „ . . . . .	51	1085	53	1120	—	—
Zwölfter „ . . . . .	—	—	51	1085	—	—
Wärme mit dem Auge beurtheilt . . . . .	dunkelorange	dunkelorange	dunkelorange	dunkelorange	gelb	gelb

Osnabrück, im März 1895.

Lürmann.

## Zuschriften an die Redaction.

### Reuleaux über Feinmessen im Maschinenbau.

In der Sitzung des „Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“ in Berlin vom 4. Februar d. J. behandelt Hr. Geh. Regierungsrath, Prof. Reuleaux als Einleitung zu einer Besprechung einer Feinmefsmaschine von Pratt & Whitney das bekannte Schraubenkaliber in seinen neueren Formen und fährt dann fort:

„Die Feinmefsgeräthe werden in Amerika außerordentlich viel gebraucht, bei uns nur in einigen Fabriken. Vor kurzem ist eine merkwürdige Mittheilung in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ gemacht worden, dahingehend, daß es ein starker Irrthum sei, anzunehmen, daß solche Apparate in die Hände der Arbeiter kämen. Diese Behauptung ist nicht richtig und kann schädlich wirken. Das Werkzeug kommt thatsächlich, so wie jedes andere, vielfach in die Hände des Arbeiters.

In den amerikanischen Fabriken hat der Arbeiter solch ein Geräth im eigenen Besitz, entweder das kleine oder ein größeres.

Er hat überhaupt einen sehr feinen Werkzeugkasten, in dem sich verschiedene Dinge, z. B. auch ein sehr schönes Winkelmaß, befinden.

Einen solchen Kreuzwinkel, der hier 40  $\mathcal{A}$  kostet, hat fast jeder Bankarbeiter, und er trägt Sorge, daß er gut erhalten bleibt.

Diese Winkel werden in wunderbarer Vollkommenheit von Brown & Sharpe ausgeführt. Eine besondere Aufgabe war es für diese Firma, die Winkel so herzustellen, daß sie sich nach dem Härten nicht werfen konnten. Bei uns hat man es versucht, aber es ist nicht gelungen. Diese Kante hier (Redner zeigt das Instrument) ist glashart; aber nur ein schmaler Streifen ist gehärtet und dieser schließt sich an weicheren Stoff an, so daß man den Schenkel richten kann; es kann dieses noch nach dem Härten erfolgen. Auf diese Weise erhalten die Leute die wunderbar genauen Instrumente, die auch bei den Arbeitern in Gebrauch sind. Der Berichtende in „Stahl und Eisen“ erwähnt auch eine Fabrik in Sundwig, wo jeder Dreher ein solches Instrument gehabt habe. Der Widerspruch ist doch stark, wenn er nachher

sagt, es sei ein Irrthum, daß die amerikanischen Arbeiter solche Instrumente hätten.“

Diese Worte können sich nur auf meinen Bericht, 1894, Nr. 19 dieser Zeitschrift, „V. Zur belgischen nationalen Waffenfabrik in Herstal und Einiges über den in- und ausländischen Maschinenbau“ beziehen, welcher am Schluss einige Betrachtungen über die Feinmefskunst im Maschinenbau enthält.

Ich constatire zunächst, daß in diesem Artikel weder vom Schraubenkaliber noch vom Winkel die Rede ist. Die Darstellung des Hrn. Reuleaux ist also eine irrhümliche. Besonders irrhümlich ist der letzte oben citirte Satz. Mein Bericht spricht an dieser Stelle von Hohlkalibern in deutschen Fabriken und nicht von Winkeln. Auch die Angabe, „daß es ein Irrthum sei, anzunehmen, daß die Amerikaner solche Instrumente hätten“, ist in meinem Artikel nicht zu finden.

Aber Feinmefsmaschinen in dem bis dahin besprochenen Sinne — wozu Schraubenkaliber und Winkel doch nicht zu rechnen sind — haben allerdings weder die amerikanischen noch die deutschen Arbeiter in Verwendung. Diese außerordentlich empfindlichen Apparate müssen, wie Reuleaux in der Discussion der genannten Sitzung, Seite 19 und 20, selbst sagt, „in einem besonderen Zimmer stehen, mit bestimmter Temperatur, durch Pappdeckel gegen die Ausstrahlung des Beobachters geschützt“, was haarscharf mit meinen Worten übereinstimmt: „Und um solche Arbeiten“ — nämlich das Anfertigen der feinen für den Arbeiter bestimmten Kaliber — „endgültig nachmessen zu können, braucht man Mefswerkzeuge und Maschinen, wie sie irrhümlicherweise von verschiedenen Seiten dem Maschinenbauer zuertheilt worden sind.“

Endlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß mein Artikel weder den Namen Reuleaux irgendwo enthält noch gegen ihn gerichtet sein soll, und überhaupt nur in seinem Schluss und zwar in absichtlich möglichst objectiver Weise die heutige Feinmefskunst im Maschinenbau streift.

*Haedicke.*

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

11. März 1895. Kl. 18, W 10316. Verfahren zum Einbinden von mulmigen Erzen (besonders Kiesabbränden). Dr. Fritz Wüst, Duisburg.

Kl. 40, L 9284. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Zink und Blei auf elektrolytischem Wege. Dr. Richard Ottokar Lorenz, Göttingen.

Kl. 49, T 4345. Verfahren zum theilweisen Härten von Stahlplatten u. dergl. Thompson Electric Welding Company, Lynn, Mass., V. St. A.

Kl. 65, C 5417. Panzerschiff, dessen Panzerung an einer besonderen von der Schiffswand durch Zwischenräume getrennten Wand angebracht ist. William Thomas Crooke, Chesterfield, Compton Street, und Henry Strachan Pringle, London, St. Leonardo Asbestos Works, Bromby by Bow.

18. März 1895. Kl. 72, K 12427. Räderlafette, deren Bucken durch eine mit dem Pivotbock verbundene, in der Feuerstellung senkrecht stehende Bremse vermindert wird. Firma Fried. Krupp, Essen.

Kl. 80, B 16277. Kanalofen, bei welchem die Transportwagen mit der Kanalwandung geschlossene Kammern bilden. E. M. Bauer i. F. Hermann Ohme, Sorgau i. Schl.

21. März 1895. Kl. 7, E 4413. Herstellung von Metallfolien, Blechen u. dergl. aus flüssigen, sehr fein zerstäubten Metallen. Elektrizitäts-Gesellschaft Gelnhausen mit beschränkter Haftung, Gelnhausen.

Kl. 40, W 11525. Verfahren zur Darstellung von geschmolzenem Titan. Henri Moissan, Paris.

Kl. 49, G 8393. Maschine zur Herstellung von doppeltgliedrigen Drahtketten. Patent-Stahlkettenwerke Schlieper & Nolle, Weisfenfels a. S.

Kl. 49, M 10769. Metallkreissäge oder -Fräse mit Verstellbarkeit nach verschiedenen Richtungen; Zusatz zum Patent 73 030. Anatole Molé, Laval, Mayenne.

Kl. 49, W 10550. Doppel-Rohrschweißofen. Heinrich Wesselhoeft, Düsseldorf.

Kl. 65, St. 3982. Verfahren zur Herstellung der Aufsenhaut eiserner Schiffe u. dergl. William Stewart und George Alexander Hepburn, Liverpool.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

11. März 1895. Kl. 5, Nr. 36509. Gesteinbohrmaschine für Motor- und Handbetrieb mit Spindelmuttern aus zwei aufklappbaren, um Bolzen drehbaren Hälften. Fr. Ulrich, Leopoldshall-Staßfurt.

Kl. 5, Nr. 36512. Zweitheiliger, mittels Keile auseinanderpreizbarer Tiefbohrmeißel. Michael Schweiger, Fürth.

Kl. 31, Nr. 36474. Formvorrichtung für Röhren mit drehbarer Modellhälfte, und Formkasten mit angegossenen, übergreifenden Lappen sowie seillichen Oesen zum Anheben und Zusammenspannen. C. A. König & Co., Torgelow.

Kl. 49, Nr. 36574. Schienennagel aus in der Längs- und Querrichtung zerschnittenem Profileisen. H. Rumpf, Dahlhausen, Ruhr.

18. März 1895. Kl. 5, Nr. 36807. Schacht-(Tunnel-) Auskleidung aus gekrempten, durch Wellen oder Rippen in den Flächen versteiften Blechen. Blechwalzwerk Schulz Knaut, Actiengesellschaft, Essen.

Kl. 5, Nr. 36972. Handbohrmaschine mit Kurbelantrieb und langgenutheter Spindel mit Gewindespindel in einem an einer feststellbaren Querschienen gelenkig zu befestigenden Gehäuse. Josef Birnfeld, Deutschlands Grube, Schwientochlowitz.

Kl. 5, Nr. 37015. Seilstütze an horizontalen Seilrollen. Ph. Forster, Altenwald bei Saarbrücken.

Kl. 7, Nr. 36835. Mehrfach-Drahtziehmaschine mit spiralförmig um die in einen Flüssigkeitsbehälter tauchenden Ziehcyliner laufendem Draht. C. Schniewindt, Neuenrade.

Kl. 20, Nr. 36970. Achsbuchs-Führungsgabel mit oder ohne Anschlagwinkel. Herm. Sichel Schmidt, Bochum.

Kl. 20, Nr. 36971. Geformter oder geprefester Stahlblech-Gleitwinkel an Feldbahn- u. s. w. Fahrzeugen. Herm. Sichel Schmidt, Bochum.

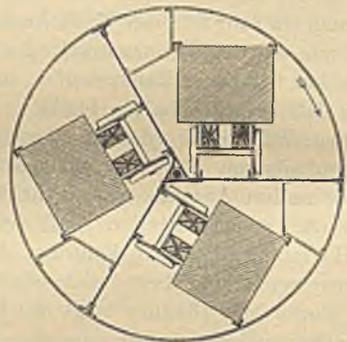
Kl. 20, Nr. 36973. Schienennagel von dreieckigem Querschnitt. Carl Schleiffer, Breslau.

Kl. 49, Nr. 37046. Drehbarer Bolzenglühofen mit mehreren Glühräumen zum continuirlichen Betrieb. Johann Fesler, München.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 81, Nr. 78374, vom 24. Mai 1894. Victor Distl und Ludwig Harhausen in Gottesberg i. Schl. *Mehrfacher Kreiswipper*.

Der Kreiswipper hat drei oder vier Abtheilungen, so daß bei Beladung eines derselben bei wagerechter



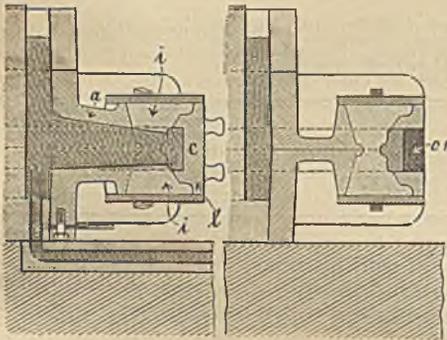
Lage seines Geleises der Schwerpunkt des Ganzen auf die betreffende Seite verlegt wird und bei Ausschaltung einer Halte- und Bremsvorrichtung durch den Arbeiter der Wipper selbstthätig sich dreht, wobei eine Entleerung des vollen Wagens stattfindet. Es wiederholt sich dann der Vorgang, ohne daß ein besonderer Antrieb des Wippers erforderlich wäre.

Kl. 40, Nr. 78797, vom 27. Aug. 1893. E. Oddy, J. Crossley, E. & A. Smith in Cleckheaton (England). *Härten von Draht*.

Der Draht wird in gerader Linie durch Gasflammen und durch Oel enthaltende Behälter gezogen. Zum Ein- und Austritt des Drahtes sind außerhalb der Behälter Düsen angeordnet, welche in die Gasflammen hineinragen, so daß die Flamme des aus den Düsen austretenden und brennenden Oeles mit der Gasflamme sich vereinigt und demnach eine Oxydation des Drahtes bei seinem Uebertritt aus der Gasflamme in das Oel nicht stattfinden kann.

**Kl. 31, Nr. 79285**, vom 31. März 1894. J. Slattery in Philadelphia. *Metallform für Stahlräder.*

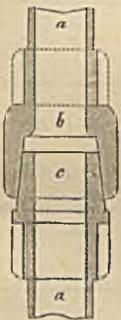
Die Form besteht aus einem Ober- und Unterkasten *a b*, die zusammengestellt den Schreckring *c*



(der auch besonders eingelegt werden kann — *c'*) bilden. Die innere Gestalt der Radkranzform wird durch in eine nach unten sich verjüngende Rinne geschütteten losen Sand gebildet, der ein Schrumpfen des Radkranzes ohne weiteres gestattet.

**Kl. 5, Nr. 78198**, vom 10. April 1894. Firma Fauck & Co. in Wien. *Rohrgestänge für Tiefbohrungen.*

An den Enden der gewöhnlichen Rohre *a* werden besonders hergestellte Verbindungsteile *b c* durch Schweißen, Löhnen oder dergl. befestigt. Die Verbindungsteile haben die zum Zusammenschrauben, Fangen u. s. w. erforderlichen Formen.



**Kl. 40, Nr. 79237**, vom 1. Juli 1893. Dr. Alfred Coehn in Berlin. *Elektrolyse unter Verwendung von Accumulatorplatten als Anoden.*

Bei der Elektrolyse von Salzen (besonders schwefelsauren Salzen), die am positiven Pol Sauerstoff ausscheiden, werden als Anoden formirte Accumulatorplatten verwendet. Dieselben werden hierbei geladen, so daß sie zur Fortsetzung der Elektrolyse benutzt werden können.

**Kl. 18, Nr. 79429**, vom 24. April 1894. A. A. Ackermann in Washington. *Verfahren zum Härten der Oberfläche von Platten u. dergl. durch Cementation.*

Die Oberfläche der zu cementirenden Panzerplatte wird mit Nuthen, Einschnitten oder Wellungen versehen, um der cementirenden Masse eine größere Berührungsfäche mit der Platte zu bieten. Nach dem



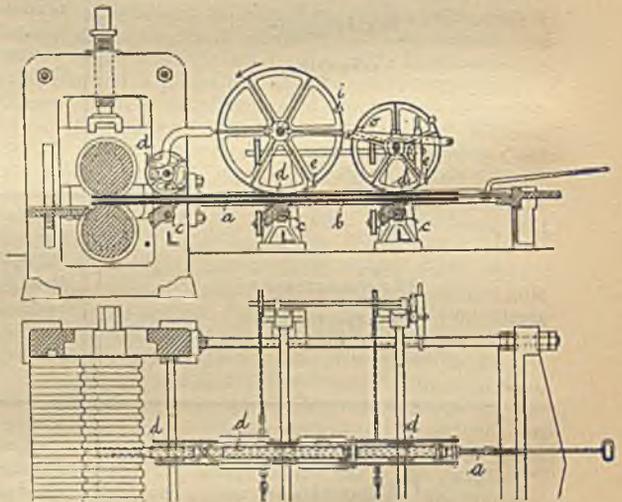
Cementirproceß wird die gewellte oder genuthete Oberfläche zwischen Walzen geglättet. Die Nuthen u. dergl. können in der Mitte der Platte dichter liegen als an den Rändern und an den Ecken, um eine gleichmäßige Abkühlung der Platte zu ermöglichen. Zur Erhöhung der Härte kann man dem Cementationskohlenstoff Chrom, Nickel und Stickstoff haltende Körper beimischen, welche Stoffe in die Oberfläche des Eisens eindringen und sich mit demselben legieren.

**Kl. 31, Nr. 79523**, vom 15. Juni 1894. Commanditgesellschaft Emil Peipers & Cie. in Siegen i. W. *Verfahren zur Herstellung von Hartguß.*

Um bei der Herstellung von Schalenguß-Hartwalzen eine weniger spröde Außenkruste zu erhalten, wird die Schale innen mit einer nur so dicken Schicht Formmaterial ausgestrichen, daß nur ein theilweises Abschrecken stattfindet. Um in der Formmaterialschicht Gasabzüge zu schaffen, werden in Einschnitte der Schale Wachsfäden gelegt, die beim Trocknen der Formmaterialschicht ausschmelzen und feine Kanäle zurücklassen.

**Kl. 49, Nr. 79713**, vom 17. Juli 1894. Carl Gustaf Larson in Sandviken (Schweden). *Rohrwalzwerk mit gestützter Dornstange.*

Die Dornstange *a* bezw. das Rohr *b* wird von den Pendeldarmen *c* und den Rädern *d* gestützt, welche durch ein Kettengetriebe auf ihren Wellen verschiebbar sind, um sich der Stellung des Dorns *a* vor jedem der Kaliber anpassen zu können. Vor dem



Walzen ruht die Dornstange *a* zwischen den Daumen *c* und den Nasen *e* der Räder. Beim Walzen nimmt das über den Dorn *a* sich schiebende Rohr *b* die Räder *d* mit, deren Umfang nunmehr das Rohr *b* stützen. Beim Rückgang des Rohrs trifft der Knaggen *i* auf einen festen Anschlag *o*, so daß die Nase *e* in der zur Stützung des Dornes *a* geeigneten Lage sich befindet.

**Kl. 40, Nr. 79435**, vom 15. Juni 1894. L. P. Hulin in Modane (Savoie). *Verfahren zur Herstellung von Legirungen der Alkali- oder Erdalkali-Metalle mit Schwermetallen.*

Halogensalz der Alkali- oder Erdalkali-Metalle wird in schmelzflüssigem Zustande unter Anwendung mehrerer Anoden elektrolytirt, von welchen die eine aus Kohle, die anderen aus den Schwermetallen oder aus deren Oxyden und Kohle bestehen. Während der Elektrolyse tritt das Halogen (z. B. Chlor) theilweise an die Kohleanode, von wo es entweicht, und theilweise an die Metallanode, von welcher es unter Bildung von Chlorid aufgenommen wird, das sich in dem Schmelzfluß vertheilt. Aus diesem werden am negativen Pol Alkali- und Schwermetall frei, die sich in statu nascendi vereinigen.

## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Februar 1895.	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	39	64 549
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	9	22 956
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	2	2 353
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaß.)	8	18 080
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	7	23 392
	Puddel-Roheisen Summa . (im Januar 1895 (im Februar 1894)	65 65 60	131 330 153 950 127 499)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	6	23 011
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 567
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 563
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
Bessemer-Roheisen Summa . (im Januar 1895 (im Februar 1894)	8 9 9	26 141 33 166 31 189)	
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	16	85 755
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	11 783
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	12 545
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	35 416
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	61 500
Thomas-Roheisen Summa . (im Januar 1895 (im Februar 1894)	35 34 32	206 999 226 649 184 856)	
<b>Gießerei- Roheisen und Gießwaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	14	33 118
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	5	2 769
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	3 850
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	7	20 334
Gießerei-Roheisen Summa . (im Januar 1895 (im Februar 1894)	34 35 32	70 234 75 810 59 830)	

#### Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .	131 330
Bessemer-Roheisen . . . . .	26 141
Thomas-Roheisen . . . . .	206 999
Gießerei-Roheisen . . . . .	70 234
<i>Production im Februar 1895</i> . . . . .	434 704
<i>Production im Februar 1894</i> . . . . .	403 374
<i>Production im Januar 1895</i> . . . . .	489 575
<i>Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1895</i> . . . . .	924 279
<i>Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1894</i> . . . . .	829 792

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die erste Sitzung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure im Jahre 1895 wurde vom Vorsitzenden mit einem Rückblick auf die Vereinsthätigkeit im vergangenen Jahre eröffnet. Daran schloß sich als Hauptvortrag des Abends eine eingehende Darlegung des Hrn. Geheimen Ober-Baurath Stambke, über

„Die geschichtliche Entwicklung der Normalien für die Betriebsmittel der preussischen Staatsbahnen in den Jahren 1871 bis 1895.“\*

Die preussischen Staats-Eisenbahnen sind bekanntlich der größte technische Betrieb der Welt, der von staatlichen Behörden geleitet wird. Die technische Entwicklung dieses Unternehmens ist deshalb von grundlegender Bedeutung für die Frage, inwieweit überhaupt eine Vergesellschaftlichung technischer Betriebe dieser Art durchführbar ist, ohne dafs auf die dem Privatkapitale eigenthümliche leichte Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse verzichtet werden muß. Unter den technischen Einrichtungen der Eisenbahnen spielen die Betriebsmittel eine hervorragende Rolle. An deren Entwicklung die vorliegende Frage zu studiren, muß deshalb insbesondere Interesse bieten. Der Vortragende kann um so mehr als maßgebend in der Beurtheilung dieser Dinge gelten, als er an deren Gestaltung während der ganzen in Rede stehenden Periode an maßgebender Stelle mitgewirkt hat und zwar in der ersten Zeit als Ober-Maschinenmeister der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, später als vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Bis zu Anfang der 1870er Jahre bestanden die preussischen Staatsbahnen aus verschiedenen unter sich nicht zusammenhängenden Bahncomplexen; die einzelnen Königl. Directionen verkehrten unter sich bezüglich der Handhabung des Betriebes in denselben Formen, wie mit den zwischen ihnen gelegenen Privatbahnen. So hatte auch jede Eisenbahndirection innerhalb der durch private Vereinbarungen gezogenen Grenzen ihre eigenen Constructionen für Locomotiven, Personen- und Güterwagen. Es gab damals gewissermaßen Normalien der Ostbahn, der Niederschlesisch-Märkischen, Oberschlesischen, Hannoverschen, Main-Weser-, Westfälischen, Bergisch-Märkischen, Nassauischen und Saarbrücker Bahn. Das war sehr angenehm für die einzelnen Bahnen und für die Unterhaltung der Betriebsmittel, aber wenig angemessen für die Fabricanten, die nach allen diesen verschiedenen Normalien zu arbeiten hatten. Auf eine Anregung aus den Kreisen der Fabricanten war es daher auch wohl zurückzuführen, dafs der Handelsminister im Jahre 1871, also in der Zeit des großen industriellen Aufschwunges, unter dem Vorsitze des Geh. Ober-Baurath Schwedler eine aus Eisenbahntechnikern und Industriellen zusammengesetzte Commission in Berlin zusammentreten liefs zur Berathung einheitlicher Abmessungen zunächst der Güterwagen. Nicht ohne ein gewisses wehmüthiges Gefühl nahmen die alten Ober-Maschinenmeister von ihren mit Liebe gepflegten Constructionen

endgültig Abschied, und vereinigten sich nach vergeblichem Widerstreben zunächst über eine einheitliche Wagenachse, einen einheitlichen Radreifenquerschnitt für Wagen, einen einheitlichen Durchmesser für Wagenräder, die Construction der ganz aus Profileisen herzustellenden Untergestelle der Güterwagen von 200 Ctr. Tragfähigkeit, und eine Anzahl von Profileisen dazu, sowie einige andere, weniger wesentliche Einzelheiten für Eisenbahnwagen.

Auf einheitliche fertige Wagenconstructionen konnte man sich noch nicht einigen; das aber, was beschlossen wurde, hat zum großen Theil noch heute Gültigkeit.

Um die Mitte der 1870er Jahre, also in einer Zeit des großen industriellen Rückganges, litten die Fabricanten für Eisenbahnmaterial unter großem Arbeitsmangel. — Da nun um diese Zeit größere Neubauten von Eisenbahnlinien, z. B. von Berlin über Güsten nach Nordhausen, in Ausführung begriffen waren, beauftragte der Herr Minister Dr. Achenbach im Jahre 1875 die Direction Berlin, nach Berathung mit den übrigen Königl. Eisenbahndirectionen solche Entwürfe zur Beschaffung von Locomotiven, Personenwagen und Güterwagen vorzulegen, welche als Normalien für alle Staats- und vom Staate verwalteten Bahnen gelten könnten. Dieser Erlafs wurde von den maschinetechnischen Mitgliedern der Directionen — zu solchen waren seit der Umgestaltung der preussischen Staatsbahnen im Jahre 1873/74 die früheren Ober-Maschinenmeister aufgedrückt — mit gemischten Gefühlen angenommen; sollten doch nunmehr die einzelnen Bahnen den Rest ihrer eigenartigen Bauarten der Einheitlichkeit bei der Gesamtheit der preussischen Staatsbahnen zum Opfer bringen.

Das Ergebnifs dieser Berathungen waren Normal-Entwürfe für je zwei Arten Personen- und Güterzug-Locomotiven, die sich je voneinander, jedoch nur durch die Innen- oder Außenlage der Steuerung unterschieden, für einen, sowie für zwei- und dreischsige Personenwagen I. und II. bezw. III. und IV. Klasse, erstere je mit oder ohne Abort, endlich auch für zweiachsige bedeckte Güterwagen zu 200 Ctr. Ladegewicht mit und ohne Bremse, und zweiachsige offene Güterwagen zu 200 Ctr. Ladegewicht mit und ohne Bremse, sowie weitere wichtige Einzelheiten, als Achslager, Achshalter, Tragfeder und eine Schraubentabelle.

Von der Festsetzung von weiteren Normalien wurde abgesehen und die Ausarbeitung der Construction zu Specialbetriebsmitteln den einzelnen Directionen überlassen.

Für die Gedeihenheit dieser Entwürfe spricht der Umstand, dafs sie in ihren Grundzügen zum großen Theil noch heute gelten, so bei den Personenzug- und Schnellzug-Locomotiven die Triebtraddurchmesser von 1,73 bezw. 1,96 m.

Die Güterzuglocomotive hat sich so vortrefflich bewährt, dafs sie in mehr als 1000 Exemplaren ausgeführt und im wesentlichen noch heute unverändert ist.

Bei den Personenwagen sollte für die durchgehenden Züge das Coupésystem beibehalten werden, im übrigen wurde allgemein zur Intercommunication überzugehen empfohlen. Die Gründe, die für und gegen diese beiden Systeme sprechen, sind bekannt. Dem gegen das Intercommunicationssystem erhobenen Einwand, dafs bei der bis dahin allgemein üblichen Lage des Ganges in der Mittelklasse des Wagens die Sitzbreite ungenügend sei und ein Hinlegen der Reisenden der Länge nach nicht zuliefs, wurde dadurch begegnet, dafs der Gang etwas einseitig gelegt

\* Ein längerer Aufsatz: „Fortschritte im Bau der Eisenbahn-Betriebsmittel“ ist in Vorbereitung und wird in einem der nächsten Hefte erscheinen.

wurde —, in der II. Klasse lagen dann ein bzw. drei Sitzplätze neben dem Gange; eine Einrichtung, die sich gut bewährt hat.

Die Intercommunicationswagen mit abgeschlossenem Seitengang (sogen. Heusingersche, die neuerdings als vierachsige bei den D-Harmonika-Zügen und bei den Schlafwagen wieder zu Ehren gekommen sind) waren damals nur im Bezirk Hannover, auf anderen Linien aber nicht beliebt. Die Reisenden in den Abtheilen wurden öfter durch die neugierigen Blicke der im Gange spazierenden Mitreisenden belästigt. Diese Wagen wurden deshalb auf höhere Weisung wenig bestellt. Für zwei Achsen waren dieselben übrigens schwer und ihre Tragfedern stark belastet, so daß sie bei kurzem Radstand leicht unruhig liefen und auch dieserhalb wenig beliebt waren.

Die Abmessungen der bedeckten Güterwagen haben sich unverändert erhalten, bis man im Jahre 1893 allgemein zu 15 statt 10 t Ladegewicht überging.

Der offene normale Güterwagen für Transporte aller Art genügte für 200 Ctr. Kohlen. Die Kopfbrasten waren in ganzer Kastenbreite um eine obere Achse drehbar, so daß die Kohlenladung leicht gekippt und in Schiffsgefäße abgestürzt werden konnte. Diese Construction hat sich mit Ausnahme des inzwischen auf 15 t erhöhten Ladegewichts bis auf den heutigen Tag erhalten.

Von jenen maschinentechnischen Oberbeamten, welche die Beschlüsse der 1875 bedeutungsvollen Normalien-Conferenz faßten, gehören jetzt nur mehr drei der Eisenbahnverwaltung an und auch von diesen spült die Neuordnung am 1. April d. J. noch zwei fort.

Neue Anregung zum weiteren Ausbau der Normalbetriebsmittel bot zu Anfang der 1880er Jahre die Erbauung von Nebenbahnen. In jedem Jahre wurden dem Landtage Vorlagen gemacht, welche Mittel zur Erbauung einer größeren Anzahl von solchen Bahnen forderten. Einfach, billig, langsam, leicht und doch solide waren die Stichworte, die damals für den Bau und Betrieb solcher Bahnen ausgegeben wurden. Das hatte natürlich auch seine Gültigkeit für die Wahl der Betriebsmittel. Dem Vortragenden fiel 1881 als Rath des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten die Aufgabe zu, von vornherein behufs Vermeidung unnöthiger Zersplitterung die Ausarbeitung von Normalien auch für die Nebenbahnen in die Wege zu leiten; an der Berathung beteiligten sich die sämtlichen Königlichen Eisenbahndirectionen, auch diejenigen der inzwischen verstaatlichten Privatbahnen. Die hierbei vereinbarten leichten Tender-Locomotiven waren auch zum Rangiren auf Hauptbahnen bestimmt und haben sich bis heute vortrefflich bewährt, so zwar, daß eine Gattung derselben vielfach auch von Privatbahnen, selbst im Auslande, z. B. in Japan und China, verwendet und noch im Jahre 1893 für würdig erachtet wurde, zusammen mit einer schweren Güterzug-Locomotive für Hauptbahnen zur Ausstellung in Chicago gesendet zu werden, als Lockmittel für den Export.

Die vorgeschlagenen Personenwagen waren nach dem Intercommunications-System mit Mittelgang gebaut. Sie waren den ausgegebenen Stichwörtern entsprechend einfach, leicht und billig gebaut, wie man sie auf Kleinbahnen im In- und Auslande noch heute sieht. Die Sitze II. Klasse hatten keine Sprungfedern, sondern nur mit Rofshaaren gefüllte Sitz- und Rückenissen. Die Heizung erfolgte durch eiserne Füllöfen, wie solche bei den westlichen Directionen üblich waren. Die Wagen fanden beim Publikum nicht den erhofften Beifall, namentlich nicht im Bezirke von Bromberg, wo Nebenbahnen vielfach und auf längere Strecken zur Ausführung gelangten. Der Eine bemängelte das Intercommunications-System, dem Anderen waren die Polster nicht weich genug, der Dritte bemängelte die Heizung, der Vierte verlangte

mit Rücksicht auf die gleich hohen Billetpreise auch gleich elegante Wagen wie bei den Hauptbahnen u. s. w. Anfänglich wehrte man sich gegen diese Angriffe und hielt denselben die obigen Stichworte entgegen, nach und nach wurden die Personenwagen aber doch eleganter, schwerer und kostspieliger gebaut, so daß sie sich heute wenig oder gar nicht mehr von den Personenwagen der Hauptbahnen unterscheiden. — Besondere Güterwagen wurden für die Nebenbahnen nicht für erforderlich erachtet.

Inzwischen war durch die Ende 1870 und Anfang 1880 erfolgte Verstaatlichung der preussischen Privatbahnen die Nothwendigkeit einer einheitlichen Bezeichnung und Numerirung der Fahrzeuge hervorgetreten.

Die Locomotiven aller Bahnen führten bis dahin alle Namen; es wurde aber schon schwierig, die nöthigen Namen zusammenzubringen. Alle Götter, Göttinnen und Helden des Alterthums, die großen Städte und Flüsse aller fünf Welttheile, die Namen verdienter Männer der Neuzeit waren schon vernutzt, Hektor und Achilles, Thetis und Andromache, Berlin, Paris, New York, Rhein, Spree, Bober und Queis, Loire, Mississippi, Po und Ganges, Goethe, Krupp, Moltke und Bismarck liefen bunt durcheinander auf den preussischen Bahnen umher. Es gab schliesslich keine passenden Namen mehr, und man entschloß sich deshalb, die Namen ganz zu beseitigen. Nur Locomotiven mit Namen von Männern, die sich um das Vaterland, um Kunst und Wissenschaft, das Eisenbahnwesen, die Industrie verdient gemacht hatten, sollten ihre Namen behalten.

Mancher mag die Bezeichnung einer Locomotive mit einem Namen für eine zweifelhafte Ehre halten, in Anbetracht dessen, daß die Locomotivführer gelegentliche kleine Unarten derselben mit derben Ausdrücken zu bezeichnen pflegen, trotzdem bleibt eine Locomotive gleich einem Schiffe ein stolzes Fahrzeug und ihr Führer eine volksthümliche Person. Die den Namen eines berühmten Mannes führende Locomotive ist gewissermaßen ein wanderndes Denkmal für denselben und sehr geeignet, dessen Andenken bei der Bevölkerung frisch zu erhalten.

Für Locomotiven und Wagen wurden damals die noch jetzt üblichen Eigenthumsmerkmale (Adlerschild) und Bezeichnungen einheitlich festgesetzt.

Die Anstrichfarben für die Personenwagen sind seit jener Zeit ähnlich den Farben der Fahrkarten: olivengrün für die I. und II. Klasse, dunkelbraun für die III. Klasse und grau für die IV. Klasse. Die I. Klasse erhielt den bekannten gelben Streifen auf dem olivengrünen Grunde.

Im Jahre 1883/84, nachdem also die im Jahre 1875 durchberathenen Normalien etwa 8 Jahre alt geworden, erschien es angezeigt, dieselben zu revidiren. Die Zahl der Normal-Constructionen wurde hierbei abermals erheblich erweitert und zwar sowohl für Locomotiven, als für Personen- und Güterwagen, bezw. Gepäck- und Viehwagen. Damals entstanden auch die sehr wenig beliebten bedeckten Güterwagen mit Endperron, welche aushülfsweise zum Personenverkehr gebraucht werden.

Zu Anfang der 1890er Jahre machte sich in den technischen Vereinen und in der Presse eine Bewegung bemerkbar, in der eine größere Geschwindigkeit der Schnellzüge gefordert wurde. Man wies auf England, Frankreich, Amerika hin, wo größere Geschwindigkeiten als bei uns üblich sein sollten. Es war wohl, wenigstens zum Theil, diesen Verhandlungen zuzuschreiben, daß der Hr. Minister v. Maybach Commissare nach England und Amerika entsandte, um die dortigen Betriebsmittel und Betriebsverhältnisse studiren zu lassen. Die bezüglichlichen Beobachtungen sind nicht ohne Einfluß auf die weitere Gestaltung der Betriebsmittel der preussischen Staatsbahnen geblieben.

Es wurden in der That Schnellzüge mit größerer Geschwindigkeit eingeführt, die ihrerseits wieder Locomotiven mit größerer Leistungsfähigkeit beanspruchten. Auch bei den Personenwagen wurde der Uebergang zu längeren, achträdigen Wagen mit Drehgestellen nach dem Durchgangssystem im Interesse eines möglichst ruhigen Ganges für angezeigt erachtet. Das früher bestehende Verbot zur Einstellung von achträdigen Personenwagen in Schnellzüge war schon im Jahre 1881 zurückgenommen, da die Gründe zu diesem Verbot — krumme Langträger, ungleichmäßige Radbelastung u. s. w. — durch die neueren Constructionen beseitigt waren.

Die gesteigerten Ansprüche an die Zugkraft machten achträdige Schnell- und Personenzug-Locomotiven mit vorderem Drehgestell nöthig, ähnlich wie sie jetzt fast überall verwendet werden.

Zur Verringerung der Vorspannleistungen bei den Güterzügen, die zum Theil auch schneller gefahren werden mußten, wurden mehrere Gattungen von kräftigen Güterzug-Locomotiven mit vier gekuppelten Achsen und mit Tendern versuchsweise beschafft, die zum Theil an amerikanische Vorbilder anknüpften, zum Theil rein deutsche Erfindungen waren (z. B. System Rinerott).

Die starke Entwicklung des Vorortverkehrs hat auch für diesen Dienst eine besondere Locomotivart erforderlich gemacht. Gegenwärtig, also zu Anfang des Jahres 1895, sind die Normalien für die Betriebsmittel der preussischen Staatsbahnen zu einer sehr stattlichen Reihe angewachsen, nämlich: 22 Locomotiv-Constructionen, 23 Constructionen für Personenwagen (ohne die eigenartigen Stadtbahnwagen), sowie die achträdigen Durchgangswagen mit abgeschlossenem Seitengang und die sonstigen für die sogenannten D- vulgo Harmonika-Züge bestimmten Personenwagen, 3 Arten Gepäckwagen und 23 Typen für Güterwagen, darunter 6 für 15 t und 2 für 30 t Ladegewicht.

Außer den vorgenannten Gattungen von Betriebsmitteln sind im Laufe des Jahres zum Theil der Wissenschaft wegen noch mancherlei andere Betriebsmittel versuchsweise beschafft, zum Beispiel Schnellzug-Locomotiven mit vier Cylindern und solche mit Wellrohrkessel (System Lentz), achträdige Kohlenrichterwagen, zweiachsige Kokstrichterwagen, zwölf-rädige Kohlenwagen u. s. w.

Einzelne der vorbenannten Gattungen von Betriebsmitteln haben zur Zeit nur noch ein geschichtliches Interesse. Von anderen sei über einige Einzelheiten noch Folgendes berichtet:

Bei den neuesten Locomotiven mit vorderem Drehgestell haben die Führerhäuschen gepolsterte Klappsitze für Führer und Heizer, und hinter den Ständern derselben zum Schutze gegen die Unbilden der Witterung schmale Querwände, welche in der Mitte einen angemessenen Raum zur Bedienung des Feuers freilassen.

Ein Theil der schweren Personenzug-Locomotiven erhält vierachsige Tender mit 18 cbm Wasser. Es ist leicht begreiflich, daß diese Tender hinsichtlich der langen Fahrt mit ihrem Wasser- und Kohlenvorrath für die Locomotive dieselbe Bedeutung haben, wie der Inhalt der Kohlenbunker für die Seeschiffe.

Der Verbrauch der Locomotiven an Kohlen und Wasser ist durch die Anwendung des sogenannten Verbundsystems erheblich vermindert worden. Nach diesem System, das ja in weitem Umfange für Schiffsmaschine Anwendung findet, wirkt der frische Kessel-dampf erst in einem Locomotivecylinder und sodann im zweiten, während beim Anfahren nach Belieben des Locomotivführers der frische Dampf zu beiden Cylindern zugelassen wird. Bei den älteren Locomotiven, die nicht nach Verbundsystem arbeiten, wird andauernd der frische Dampf beiden Cylindern zugeführt.

Mit diesen Verbund-Locomotiven sind umfangreiche Versuche angestellt worden. Diese Versuche sind zum vorläufigen Abschluß gelangt, nachdem am 31. März 1894 im ganzen 126 Schnellzug-Locomotiven, 52 Personenzug-Locomotiven, 326 Güterzug-Locomotiven, 12 Personen-Tender-Locomotiven, 3 Güter-Tender-Locomotiven, zusammen 519 Locomotiven, mit der Verbundeinrichtung versehen waren. Das Ergebniss der Versuche läßt sich zu folgenden Sätzen zusammenfassen:

a) Alle Verbund-Locomotiven haben unter sonst gleichen Verhältnissen während der vollen Fahrt eine größere Leistungsfähigkeit (Zugkraft mal Geschwindigkeit) als gewöhnliche Zwilling-Locomotiven, sie besitzen also bei gleicher Geschwindigkeit eine größere Zugkraft oder bei gleicher Zugkraft eine größere Geschwindigkeit; sie ersparen Brennmaterial und Wasser.

b) Die Zwillingmaschinen haben dagegen eine größere Anzugkraft als die Verbund-Locomotiven, sie erreichen infolgedessen schneller die normale Fahr-geschwindigkeit. Ihre Anfahrzeit und ihr Anfahrweg ist sonach geringer als bei den Verbund-Locomotiven, welchen letzteren es bei häufigem Anhalten oft schwer wird, die beim Anfahren verlorene Zeit während der Fahrt wieder einzuholen.

c) Eine Verbund-Locomotive, deren Anfahr-vorrichtung eine Umstellung zur Zwillingmaschine zuläßt, kann die Anzugkraft der letzteren erreichen.

d) Das Anziehen festgekuppelter Schnell- und Personenzüge ist schwieriger, als das der Güterzüge, ein Versagen der Anzugvorrichtung und eine dadurch bedingte Verlängerung der Anfahrzeit ist deshalb bei ersteren eher zu befürchten, als bei letzteren.

Die preussischen Staatsbahnen haben hieraus folgende Schlusfolgerungen gezogen:

1. Die Schnellzug-Locomotiven sind in Zukunft allgemein nach dem Verbundsystem zu bauen.

2. Bei allen Tender-Locomotiven und den Nebenbahn-Locomotiven mit Tender ist das Verbundsystem allgemein ausgeschlossen.

3. Bei Güterzug-Locomotiven, die vorzugsweise und auf längeren Strecken Züge fahren, ist das Verbundsystem anzuwenden.

4. Bei Güterzug-Locomotiven mit Tender der Industrieviertel an der Ruhr, der Saar und in Oberschlesien, wo dieselben vielfach zur Bedienung der Grubenanschlüsse herangezogen werden müssen, bleibt das Verbundsystem bis auf weiteres ausgeschlossen.

5. Für Personenzug-Locomotiven mit Tender bleibt im Hinblick darauf, daß dieselben oft anhalten müssen, die Entscheidung noch vorbehalten; die Versuche werden bei den Locomotiven noch fortgesetzt.

Des Vortragenden Mittheilungen gewährten den von jedem Kenner der preussischen Staatsbahnen bestätigten Eindruck, daß die im Jahre 1871 gehegten Befürchtungen, [die preussischen Normalien möchten dem Fortschritt hinderlich sein, sich als unzutreffend erwiesen haben. Diese Normalien sind nie zum Stillstand gekommen, sondern stets organisch fortgebildet worden. Von den 10 731 Locomotiven, 17 933 Personenwagen und 219 330 Gepäck- und Güterwagen, welche die preussischen Staatsbahnen am 1. Januar 1895 besaßen, ist zur Zeit schon der größte Theil nach den Normalien gebaut, und es darf angenommen werden, daß sie sowohl in constructiver Beziehung, wie bezüglich ihres Unterhaltungszustandes den Vergleich mit den Betriebsmitteln anderer Culturländer nicht scheuen brauchen.

Die preussischen Staatsbahnen besitzen außer den Normalien für die Betriebsmittel bekanntlich auch Normalien für den Oberbau, für Weichen, Herzstücke, Wasserstationen, Schiebehöhen, Drehscheiben u. s. w., und was in administrativer Beziehung von den Normalien der Betriebsmittel gesagt ist, gilt mehr oder weniger auch von diesen letzteren. In allen diesen

Normalien steckt ein gut Theil geistiger Arbeit. Waren dieselben schon ein unbedingtes Erforderniß bei den derzeitigen 11 Directionen im Netze des Preussischen Staates, wie sollte es dann ohne Normalien erst gehen, wenn vom 1. April 1895 ab 20 Königl. Eisenbahndirectionen vorhanden sein werden.

In der Schaffung und Fortbildung dieser Normalien haben die preussischen Eisenbahn-Maschinenbau-Beamten gezeigt, daß Elite-Beamtenhum und Höchstentwicklung technischer Einrichtungen in Preußen zwei Begriffe sind, welche einander nicht ausschließen.

### Oesterreichischer Ingenieur- und Architektenverein.

In der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure hielt Oberingenieur R. Siedek einen Vortrag:

#### Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens bei verschiedener Inanspruchnahme desselben.

Die Untersuchungen, die der Vortragende gemeinschaftlich mit Oberingenieur Carl Pompe ausführte, sollten die Beziehungen feststellen, die zwischen dem magnetischen und mechanischen Verhalten der Körper obwalten. Nach der Theorie der drehbaren Molecularmagnete wird durch die verschiedene mechanische Beschaffenheit der Körper bei der Magnetisirung den Molecularmagneten die Bewegung, bezw. axiale Lagerung erleichtert oder erschwert, andererseits durch äußere mechanische Einflüsse (wie Beanspruchung auf Zug, Druck, Torsion oder Erschütterung) die Lagerung der Molecularmagnete geändert und somit hierdurch auch das magnetische Verhalten der Körper beeinflusst. Schon früher sind in dieser Beziehung ausgedehnte Versuche über das Verhalten des Eisens bei Torsion und Erschütterung bei gleichzeitiger Magnetisirung durchgeführt worden. Man ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt:

1. Während der Einwirkung eines magnetischen Stromes vermehren Erschütterungen den Magnetismus eines Stabes.

2. Durch Erschütterungen wird der permanente Magnetismus eines Stabes vermindert.

3. Durch Torsion nimmt der permanente Magnetismus eines Stabes ab.

Der Grundgedanke bei den vom Vortragenden ausgeführten Versuchen war der, zu untersuchen, in welchem Maße durch äußere mechanische Einflüsse das magnetische Verhalten des Eisens einer Aenderung unterworfen wird, um aus den sich ergebenden Veränderungen einen Rückschluss auf die Größe des äußeren mechanischen Einflusses ziehen zu können. Falls dieser Rückschluss thunlich und eine Anpassung der Versuche an die praktischen Verhältnisse möglich ist, so wäre hiermit ein Mittel gegeben, die Beanspruchung einzelner Theile von Eisenconstruktionen zu messen. Ohne auf die verschiedenen Versuche einzugehen, bemerken wir nur, daß dieselben folgendes Ergebnis lieferten: Bei Beanspruchung eines Eisendrahtes auf Zug wird der demselben innewohnende Magnetismus bei zunehmender Spannung in einem bestimmten Verhältniß vermehrt, bei abnehmender Spannung im nahezu gleichen Verhältniß vermindert. Wiederholte Spannungen eines und desselben Drahtes erwiesen, daß das Versuchsstück immer mehr zu einem constanten magnetischen Verhalten gelangte.

### Eisenhütte Düsseldorf.

Die Februarversammlung fand am 20. v. M. statt. In derselben sprach Hr. Civilingenieur Fr. W. Lührmann-Düsseldorf über

#### Auslade- und Transporteinrichtungen für Massengüter.

Ein Auszug aus dem Vortrag findet sich auf Seite 326 dieser Nummer. Dr. F. Wüst machte sodann Mittheilungen über deutsches Schiffsmaterial. Wir werden in nächster Nummer auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Die Märzversammlung wurde am 20. März abgehalten. Ingenieur Brovot-Duisburg hielt einen längeren Vortrag über das Wildsche Verfahren zur Bestimmung der Nachblasezeit beim Thomasproceß. An der sehr lebhaften Besprechung beteiligten sich die HH. Schrödter, von Kraewel, Dr. Lueg, Brauns, Dr. Wüst und der Vortragende.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Jahre 1893/94.\*

Dem im 5. Heft der „Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten“ enthaltenen Jahresbericht entnehmen wir folgende Einzelheiten.

Die Ausrüstung der mechanisch-technischen Abtheilung wurde im abgelaufenen Jahre vervollständigt durch Beschaffung einer Schraubenpresse zur Ausführung von Biegeproben, Einspannvorrichtungen für Treibriemen und Gurten bis zu 325 mm Breite, eines Controlstabes zur Prüfung der Genauigkeit der Lastanzeiger der Festigkeitsprobirmaschine bis zu 100 t Belastung, einer Manometervorrichtung zur Ermittlung der Reibungswiderstände in den Dichtungsmanchetten der hydraulisch angetriebenen Zerreißmaschine sowie Kohlensäure-Thermometer zur Bestimmung von Wärme-

graden bis zu 500° C. u. a. m. Auch die Abtheilungen für Papier- und Oelprüfung erhielten mehrere neue Apparate.

Von dem Feinmechaniker der Anstalt wurden gefertigt: zwei Paar Spiegelapparate (System Martens), ein Galvanoskop und ein Dehnungsmesser mit Rolle und Zeiger.

Die Inanspruchnahme der mechanisch-technischen Abtheilung durch die laufenden Prüfungsanträge hat in dem verflossenen Jahre eine ganz bedeutende Steigerung erfahren. Erledigt wurden insgesamt 221 Aufträge, von denen 32 auf Behörden und 189 auf Private entfallen. Diese Aufträge umfaßten 2672 Versuche und zwar 2053 auf Zug (574 mit Stahl, 392 Eisen, 772 mit Kupfer und Legirungen, 3 mit Aluminium, 89 mit Treibriemen, 5 mit Drahtseilen, 27 mit Draht, 40 mit Hanfseilen, 36 mit Ketten, 12 mit Weißblech, 39 mit verschiedenen Constructions-theilen u. a. m.).

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, S. 144; 1893, S. 347; 1892, S. 98.

Ferner wurden ausgeführt 98 Proben auf Druck, 101 auf Biegung, 254 Biegeproben, 32 Versuche auf inneren Druck, 6 Frostversuche mit Bleirohren, 12 technologische Proben, 3 Härteproben, 2 Bestimmungen des specifischen Gewichts, 4 Prüfungen von Maschinen und Apparaten, desgleichen Farbenuntersuchungen und Glühversuche. Ueberdies wurden zwei Gutachten abgegeben.

Den größeren Theil der im Auftrage von Privaten angestellten Versuche bilden sogenannte Fabricationsproben, welche für Werke angestellt wurden, die selbst mit Festigkeitsprobirmaschinen nicht ausgerüstet waren. Einen großen Umfang hatten ferner die Abnahmeproben, welche zum Theil auch von fremdländischen Behörden beantragt wurden, um die Uebereinstimmung des gelieferten Materials mit den vorgeschriebenen Bedingungen feststellen zu lassen.

Eine Erweiterung des Arbeitsfeldes der Abtheilung bedeuten die wiederholt angestellten Untersuchungen von Flaschenzügen verschiedener Bauart zur Feststellung des Tragvermögens und des Wirkungsgrades, ferner die ausgeführten umfassenden Untersuchungen von Röhren aus Steingut und aus Cement, sowie umfangreiche Farbenuntersuchungen und Prüfungen von Dachpappen.

Unter den zum Abschluss gebrachten Anträgen, welche neben dem praktischen Nutzen für den Antragsteller auch in wissenschaftlicher Hinsicht von Bedeutung sind, erwähnen wir die Untersuchungen von Eisenbahnschienen im Auftrage der Königlichen Eisenbahn-Directionen Hannover, Bromberg und Mecklenburg-Schwerin zur Feststellung des Einflusses der Herstellungsweise des Materials auf die Festigkeitseigenschaften und Dauerhaftigkeit der Schienen im Betriebe, sowie die Untersuchungen von Gewehrlaufstahl und ganzen Gewehrläufen auf Antrag der Deutschen Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen zu Berlin. Diese Untersuchungen betrafen den Vergleich verschiedener Eisen- und Stahlsorten und den Einfluss des Abfeuerns einer großen Zahl Schüsse aus den Läufen auf die Festigkeitseigenschaften der Laufwandung. Die Ergebnisse der ersten Reihe sind in den „Mittheilungen“, Jahrgang 1893, veröffentlicht. Sie thun dar, dass die Bevorzugung des Damaststahls in dessen Festigkeitseigenschaften durchaus nicht begründet ist, dass diese vielmehr besonders durch den Specialstahl von Krupp ganz erheblich übertroffen werden.

In Ausführung begriffen sind: Untersuchungen über den Einfluss des Theerens auf die Festigkeit und vornehmlich auf die Dauerhaftigkeit von Hanfseilen und umfassende Untersuchungen mit Nietverbindungen verschiedener Fertigungsart und Construction.

Zum Abschluss gebracht wurden die im Auftrag der Königl. Ministerien ausgeführten Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften von Kupferblechen. Sie umfassen den Einfluss der Probestabform, der Bearbeitungsweise, der Streckgeschwindigkeit, der sprungweisen und der stetig fortschreitenden Belastung auf das Versuchsergebnis, ferner die Aenderungen in den Festigkeitseigenschaften, die durch Ausglühen des mechanisch bearbeiteten Materials herbeigeführt werden. Hervorgehoben möge sein, dass sich diese Aenderungen nach wiederholtem Glühen schon bei verhältnismäßig geringen Wärmergraden zeigten. In Durchführung begriffen sind die Dauerversuche mit Eisenbahnmaterialien, die Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften von Eisen-Nickel-Legierungen u. a. m.

In der Abtheilung für Papierprüfung wurden 598 Anträge erledigt, von denen 305 auf Behörden und 288 auf Private entfielen. In der Abtheilung für Oelprüfung wurden 236 Oele und Fette untersucht.

Die Einnahmen der Anstalt, welche auf die im Jahre 1893/94 erledigten Anträge entfallen, belaufen

sich insgesamt auf 41 195,19 *M* gegen 34 328,43 *M* im Vorjahre.

In der chemisch-technischen Versuchsanstalt wurden neben anderen größeren Arbeiten die Versuche, die Schwefelbestimmung im Eisen zu vereinfachen, fortgesetzt, sowie Versuche zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts in Stahlproben durchgeführt. Daneben wurden 498 Analysen erledigt.

In der Prüfungs-Station für Baumaterialien sind im ganzen 867 Prüfungsanträge in zusammen 14 849 Versuchen zur Ausführung gelangt.

### Der transatlantische Verkehr.

Nach einer Mittheilung des „Engineering“ stellte sich der Personenverkehr von europäischen Häfen nach New York im Jahre

	Kajüten-Reisenden	Zwischendeckler
1891 auf	105 023	445 290
1892 „	120 991	388 480
1893 „	121 829	364 700
1894 „	92 561	188 164.

Dieser Verkehr vollzog sich auf 879 Dampferfahrten, 96 weniger als im Vorjahre.

Von 1893 auf 94 ist also die Zahl der Fahrten um 11 %, dagegen die Zahl der Kajütpassagiere um 24 % und diejenige der Zwischendeckpassagiere sogar um 48 % zurückgegangen.

Diese scharfe Abnahme im Verkehr hat leider nicht am wenigsten die zwei deutschen Rhedereien betroffen, welche hauptsächlich in Betracht kommen. So ist bei der Hamburgisch-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft die Zahl der Zwischendeckreisenden von 75 835 in 1891 auf 18 463 in 1894 zurückgegangen, während die Zahl der Kajüterisenden im verflossenen Jahr 9594, d. h. 3500 weniger als im Vorjahre war. Der Norddeutsche Lloyd, der unter allen transatlantischen Linien rücksichtlich der Kajüterisenden an 3. Stelle und für die Zwischendeckler an 2. Stelle stand, führte 12 049 Kajüterisende, nahezu 4000 weniger als in 1893 und 5700 weniger als in 1892 nach Nordamerika; die Zahl der Zwischendeckler, welche in den Jahren 1891, 92 und 93 zwischen 65- und 68 000 sich bewegte, ging gar auf 19 927 zurück. Während die Dampfer des Jahres 1893 durchschnittlich 520 Köpfe beförderten, sank diese Zahl in 1894 auf 190.

Die englische Cunard-Linie steht, was Zahl der Kajüterisenden anlangt, an erster Stelle. Sie führte in 1894 18 362 solcher Passagiere gegen 18 462 in 1893 und 2300 bezw. 3600 mehr als in 1892 und 1891; für Zwischendeckler, deren Zahl 19 175, etwa 6000 weniger als in 1893 betrug, rangirte die Linie an 3. Stelle.

Die Amerikanische Linie kommt mit 13 560 Kajütpassagieren an 2. Stelle; die Abnahme gegen den besten Record, 14 069 in 1892, ist gering. Die White Star-Linie ist dagegen mit 11 520 Kajüterisenden in 1894 gegen 13 327 in 1893 und 14 025 in 1892 ebenfalls stark zurückgegangen; für den Auswanderer-Verkehr stand sie mit 20 898 an der Spitze.

Die Französisch-Transatlantische Linie hat ebenfalls gelitten. Sie fuhr im verflossenen Jahr 7490 Kajütpassagiere und 9589 Zwischendeckler gegen 10 205 Kajütpassagiere im Jahre 1893 und 25 812 Zwischendeckler im Jahre 1891. Die Red Star-Linie fuhr 4513 Kajüt- und 8609 Zwischendeckpassagiere, eine Abnahme um 2500 bezw. 15 800 Köpfe. Die holländischen Linien haben ebenfalls in ähnlicher Weise gelitten, auch die von Glasgow ausgehenden Linien, welche letztere 8025 Kajüt- und 9346 Zwischendeckpassagiere fuhren, d. h. etwa 4000 bezw. 10 000 weniger als in sonstigen Jahren.

**Frankreichs Eisenindustrie im Jahre 1894.\***

Nach den Mittheilungen des „Comité des Forges de France“ wurden erzeugt:

**1. Roheisen.**

	1893	1894
Koksroheisen . . . . .	1 981 007	2 058 299
Holzkohlenroheisen . . . . .	6 125	7 153
Gemischt . . . . .	15 964	12 195
Zusammen . . . . .	2 003 096**	2 077 647

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 6, S. 280.

\*\* Die Zahlen stimmen nicht mit den im Vorjahr veröffentlichten überein.

**2. Schweißseisen.**

Gepuddelt . . . . .	680 935	673 802
Gefrischt . . . . .	10 629	12 209
Aus Alteisen und Schrott . . . . .	116 607	122 646
Zusammen . . . . .	808 171*	808 657

**3. Stahl (Blöcke).**

Bessemerstahlblöcke . . . . .	493 011	494 124
Martinstahl . . . . .	296 841	296 649
Zusammen . . . . .	789 852*	790 773

\* Die Zahlen stimmen nicht mit den im Vorjahr veröffentlichten überein.

**4. Stahl (Fertigfabricate).**

	1893				1894			
	Schienen	Handelseisen	Bleche	Summe	Schienen	Handelseisen	Bleche	Summe
Bessemerstahl . . . . .	206 837	153 771	49 561	410 169	186 938	174 139	48 721	409 798
Martinstahl . . . . .	481	145 435	82 726	228 642	465	129 520	96 437	226 422
Puddelstahl . . . . .	—	6 892	382	7 274	—	6 628	531	7 159
Cementstahl . . . . .	—	1 319	—	1 319	—	1 149	26	1 175
Tiegelgußstahl . . . . .	—	10 931	237	11 168	—	11 126	475	11 601
Aus Altmaterial . . . . .	40	4 675	745	5 460	—	5 478	1 631	7 109
Zusammen	207 358	323 023	133 651	664 032	187 403	328 040	147 821	663 264

**Mittheilungen über französische Hütten.**

Man theilt aus Frankreich mit, dafs man auch dort allmählich dahin gelangen werde, zuverlässige statistische Angaben über die Hochofenanlagen, die Zahl ihrer im Betrieb befindlichen Hochofen, die Art und Menge des erzeugten Roheisens zu geben, wie das in anderen Ländern schon längst und auch für den östlichen Theil Frankreichs, Dep Meurthe et Moselle, schon geschehe.

Man ist jedoch der Ansicht, dafs den bis jetzt

über französische Hüttenwerke gebrachten Mittheilungen noch immer viele Unvollkommenheiten anhaften, welche man jedoch mit Hilfe der Interessenten noch zu beseitigen hofft.\*

Im östlichen Frankreich waren am 1. Januar 1895 folgende Hochofen für folgende Roheisensorten und mit folgenden Erzeugungsmengen in Tonnen im Betriebe.

\* „Moniteurs des intérêts matériels“ 1895, Nr. 1, Seite 12.

**Im Bezirk von Longwy:**

Hütten	Hochofen			Erzeugung in 24 Stunden		
	vorhanden	im Betriebe	kaltgestellt	Puddelroheisen	Gießerei-roheisen	Thomas-roheisen
Soc. des aciéries de Longwy . . . . .	7	6	1	—	1—60	5—400
Soc. métallurgique de Gorcy . . . . .	2	2	—	1—50	1—40	—
Gustave Raty & Co. . . . .	3	3	—	1—90	2—140	—
Soc. métallurgique de Senelle-Maubeuge . . . . .	3	1	2	—	1—80	—
F. de Saintignon et Co. . . . .	2	2	—	1—65	1—75	—
Ferry, Curicque et Co. . . . .	2	2	—	1—120	1—100	—
Soc. métallurgique d'Aubrives et Villerupt . . . . .	2	2	—	1—120	1—100	—
Soc. Lorraine industrielle à Hussigny . . . . .	2	2	—	2—200	—	—
Soc. des hauts-fourneaux de la Chiers . . . . .	2	2	—	1—120	1—90	—
Soc. des forges et hauts-fourneaux de Villerupt-Laval-Dieu . . . . .	2	2	—	1—100	1—75	—
Soc. des Forges de la Providence . . . . .	3	2	1	1—120	1—80	—
Soc. métallurgique de l'Est . . . . .	1	1	—	—	1—77	—
Summa . . . . .	31	27	4	10—985	12—917	5—400

**Im Bezirk von Nancy:**

Soc. du Nord de l'Est à Jarville . . . . .	5	4	1	2—150	—	2—180
Soc. de Vezin-Aulnoye à Pont Fleuri . . . . .	2	2	—	2—185	—	—
Soc. métallurgiques de Champigneulles et Nouves-Maisons . . . . .	2	1	—	1—130	1—90	—
Fould-Dupont, à Pompey . . . . .	2	1	1	1—110	—	—
Soc. de Montataire, à Frouard . . . . .	3	2	1	2—143	—	—
Soc. anonyme des hauts-fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson . . . . .	5	5	—	—	5—210	—
Soc. Reverchon et Co., à Champigneulles . . . . .	2	—	2	—	—	—
Soc. métallurgique, à Liverdu . . . . .	2	—	2	—	—	—
Summa . . . . .	23	16	7	8—718	6—300	2—180

Im Norden Frankreichs haben die Société de Denain et Anzin 4 Hochöfen in Denain im Betriebe, von denen 2 je etwa 100 t Thomas- und 2 kleinere je etwa 80 t Puddelroheisen erzeugen.

Die Aciéries de France haben in Isbergues 2 große Hochöfen für Roheisen zur Stahlbereitung mit einer Erzeugung von 125 t im Betriebe und einen dritten Ofen im Bau.

La Providence in Hautmont hat 2 Hochöfen mit je 100 t Erzeugung für Puddelroheisen, die Forges de Maubeuge 2 Hochöfen, von denen jedoch nur einer 100 t Puddelroheisen erzeugt, und die Société de Vezin in Aulnoye hat auch 1 Hochofen mit einer Erzeugung von 100 t für Puddelroheisen im Betriebe. Diese Werke lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Hütten	Hochöfen			Erzeugung in 24 Stunden		
	vorhanden	im Betriebe	kaltgestellt	Puddelroheisen	Gießerei-roheisen	Roheisen für Stahl
Soc. de Denain et Anzin . . . . .	6	4	2	2—160	—	2—200
Aciéries de France . . . . .	2	2	—	—	—	2—250
La Providence . . . . .	2	2	—	2—200	—	—
Forges de Maubeuge . . . . .	2	1	1	1—100	—	—
Soc. de Vezin-Aulnoye . . . . .	1	1	—	1—100	—	—
Usine du bassin . . . . .	1	—	1	—	—	—
Summa . . . . .	14	10	4	6—560	—	4—450

In den Ardennen hat die Firma Mineur zwei Hochöfen im Betriebe, während in dem Dep. Haute-Marne nur Hochöfen mit kleiner Erzeugung vorkommen. In dem Bezirk der Loire, welcher so bedeutend in der Stahlerzeugung ist, sind wenig Hochöfen; das Roheisen kommt von Hütten, welche zwar den Stahlwerken gehören, aber eine für die Roheisenerzeugung günstigere Lage haben, so Saint-Chamond, welches seine Hochöfen auf der Hütte Adour hat.

In dem Bezirk der Rhône giebt es auch nur ein bis zwei Hochöfen mit kleiner Erzeugung; im Bezirk der Saône-et-Loire liegt das große Werk Creuzot und folgen dann noch die Hochöfen in St.-Nazaire und St.-Louis bei Marseille.

Diese Hütten lassen sich wie folgt zusammenstellen:

Hütten	Hochöfen			Erzeugung in 24 Stunden		
	vorhanden	im Betriebe	kaltgestellt	Puddelroheisen	Gießerei-roheisen	Roheisen für Stahl
M. M. Mineur (Ardennes) . . . . .	2	3	—	2 140	—	—
Forges de Champagne (Haute-Marne) . . . . .	4	1	3	—	1— 14	—
M. M. Dannel, à Vassy . . . . .	2	—	2	—	—	—
Forges de Franche-Comté . . . . .	3	2	1	1— 30	1— 30	—
Rhône . . . . .	2	1	1	1— 50	—	—
Creuzot (Saône-et-Loire) . . . . .	10	4	6	2—120	1— 40	1—100
Saint-Nazaire . . . . .	3	2	1	—	—	2—200
Bessèges, Alais . . . . .	2	2	—	—	—	2—160
Saint-Louis (Marseille) . . . . .	2	2	—	1— 30	1— 30	—
Summa . . . . .	30	17	14	7—370	4—114	5—460

Der „Moniteur“ hofft, daß diese vorstehenden Zusammenstellungen den Werken Veranlassung zur Berichtigung derselben geben, so daß man allmählich in den Stand gesetzt werde, richtige Angaben über die Roheisenerzeugung zu veröffentlichen.

Osnabrück, im Januar 1895.

Lürmann.

#### Russische Eisenindustrie im Jahre 1894.

Nach den Veröffentlichungen der „Torgowo-Prömyschlenaja Gaseta“ hat die russische Hochofenproduction innerhalb der letzten 14 Jahre sich um mehr als 160 % vergrößert, die Production an Schweißseisen und Stahl aber ist um 70 bzw. 60 Procent gewachsen. Die Nachfrage nach Schweißseisen und Stahl überstieg im verflorbenen Jahre die Production daran sehr erheblich. Beweis: die Einfuhr aus dem Auslande.

Im Jahre 1893 wurden eingeführt:

Roheisen . . . . . 9 799 000 Pud,  
Schweißseisen . . . . . 5 340 000 „  
Stahl . . . . . 2 143 000 „  
Fabricate . . . . . 3 552 000 „  
Maschinen . . . . . 3 490 000 „

In den ersten 9 Monaten des Jahres 1894 betrug die Einfuhr an:

Schweißseisen . . . . . 8 310 000 Pud,  
Stahl . . . . . 2 100 000 „  
Roheisen . . . . . 6 980 000 „

Aus diesen Angaben läßt sich leicht ersehen, daß die 1894er Einfuhr die des vorhergegangenen Jahres übersteigt.

Am Ufer der Kama, im Kreise Sarapol, Gouvernement Wjatka, sind bedeutende Eisenerzlager aufgefunden worden, deren Ausbeutung bevorsteht.

Dr. Leo.

Belgiens Eisenindustrie in den Jahren 1893 und 1894.\*

Erzeugung an:	1894		Zusammen 1894 t	1893 t	Zunahme (+) Abnahme (-) in 1894 t
	I. Halbjahr t	II. Halbjahr t			
<b>Roheisen.</b>					
Gießereiroheisen . . . . .	41 400	38 710	80 110	74 630	+ 5 480 = 7,34 %
Puddelroheisen . . . . .	220 313	187 773	408 086	428 480	- 20 394 = 4,76 „
Bessemer- und Thomasroheisen . .	132 495	190 249	322 744	242 154	+ 80 590 = 33,28 „
Zusammen . . . . .	394 208	416 732	810 940	745 264	+ 65 676 = 8,81 %
<b>Schweißisen.</b>					
Schienen und Bleche . . . . .	60 825	61 649	122 474	113 602	+ 8 872 = 7,81 %
Sonstige Eisensorten . . . . .	161 902	169 015	330 917	371 419	- 40 502 = 10,90 „
Zusammen . . . . .	222 727	230 664	453 391	485 021	- 31 630 = 6,52 %
<b>Stahl.</b>					
Blöcke . . . . .	179 711	217 203	396 914	273 113	+ 123 801 = 31,20 %
Schienen, Bleche u. s. w. . . . .	162 838	181 938	344 776	224 922	+ 119 854 = 53,49 „

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1894 t	1893 t	1894 t	1893 t
Koks . . . . .	1 525 982	1 443 819	57 064	58 606
Eisenerz . . . . .	1 638 439	1 630 441	247 627	301 731
Roheisen . . . . .	54 599	82 351	117 803	104 485
Ferromangan . . . . .	4 466	3 598	9	59
Schweißisen . . . . .	21 857	21 344	24 243	23 238
Flußisen . . . . .	6 609	5 974	15 530	10 670

Cubas Eisenerzausfuhr

betrug, wie die „Revista Minera“ 1895 S. 70 angiebt, im Jahre 1894 151 540 t, ihren höchsten Stand hat sie, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, im Jahre 1890 erreicht.

	Eisenerze t	Manganerze t
1884 . . . . .	24 011	—
1885 . . . . .	79 920	—
1886 . . . . .	112 755	39
1887 . . . . .	92 910	4
1888 . . . . .	204 425	1 923
1889 . . . . .	304 406	699
1890 . . . . .	356 985	19 764
1891 . . . . .	262 744	14 529
1892 . . . . .	338 579	14 925
1893 . . . . .	340 406	13 349
1894 . . . . .	151 540	—

Verhalten von Eisen und Stahl in der Schweißhitze.

T. Wrightson verlas kürzlich in der Londoner Royal Society eine Abhandlung über den oben genannten Gegenstand, in welcher er ausführte, daß das Schweißen des Eisens ein dem Zusammenfriren von Eisstücken („Regelation des Eises“) ähnlicher Vorgang sei. Gußeisen besitze nämlich die merkwürdige Eigenschaft sich auszudehnen, wenn es vom geschmolzenen in den plastischen Aggregatzustand übergehe, ein Verhalten, das nur während einer beschränkten Anzahl von Temperaturgraden sich bemerkbar mache und ungefähr 6 % des Volumens betrage. Dann erst finde die Contraction zum festen Aggregatzustand statt. Man habe also hier beim Eisen eine ähnliche Eigenschaft wie beim Wasser unter 4° C.

\* Nach Bulletin Nr. 937 des „Comité des forges de France.“

vor sich. Weitere Untersuchungen deuten darauf hin, daß Schmiedeeisen in der Schweißhitze dieselbe Eigenschaft besitze, sich unter Druck abzukühlen, die Lord Kelvin beim Gefrieren des Wassers nachgewiesen habe. Die wohlbekannte und praktisch so wichtige Eigenschaft des Zusammenschweißens beruht daher nach Ansicht des Redners auf diesem eigenthümlichen Verhalten, welches nur bei bestimmten Temperaturgraden, die zwischen dem flüssigen und plastischen Aggregatzustand liegen, auftritt.

(„Chem. Ztg.“ 1895, S. 350.)

Nickel-Eisenlegirungen.

Ph. Moulan untersuchte drei Eisenproben, I, II und III, von denen Probe I jenem Material entspricht, das von der Gesellschaft Cockerill in Seraing zur Herstellung von Geschützen und Kriegswaffen erzeugt wird; die Probe II entspricht einem weichen Homogeneisen von nahezu der gleichen Zusammensetzung, jedoch ohne Nickelzusatz. Probe III ist ein härterer Martinstahl.!

	I	II	III
C . . . . .	0,060	0,060	0,550
Si . . . . .	0,010	0,010	0,200
S . . . . .	0,020	0,030	0,030
P . . . . .	0,016	0,052	0,047
Mn . . . . .	0,350	0,300	0,700
Ni . . . . .	7,500	0,000	0,000

Die Proben wurden abgeschmiedet und abgedreht; die Marken-Entfernung war 100 mm, der Querschnitt der Stäbe 200 mm. Alle Stäbe wurden im nicht gehärteten Zustande, dann auf 900° Cels. erhitzt und in Wasser wie in Oel gehärtet, sowie auch nach dem Härten und einem darauf folgenden Ausglühen bis 500° Cels. den Festigkeitsproben unterworfen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß durch den Nickelzusatz die Elasticitätsgrenze wie die Festigkeit des Materials wesentlich gehoben wird. Es ergibt sich gegenüber dem Homogeneisen (II) bezüglich der Elasticitätsgrenze und Bruchgrenze eine Zunahme:

	Elasticitäts- grenze		Bruch- grenze	
	kg	%	kg	%
bei ungehärtetem Material . . . . .	19,5	93	16,1	42
gehärtet in Wasser bei 900° C. . . . .	74,0	224	76,9	151
gehärtet in Wasser bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . . . .	54,8	200	39,6	108
gehärtet in Oel bei 900° C. . . . .	66,1	209	55,9	128
gehärtet in Oel bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . . . .	56,9	237	45,9	119

Die durchgeführten Durchbiegungs- und Schlagproben bestätigen die Ergebnisse der angeführten Versuche. Während Stäbe von 25 mm Querschnitt, aus dem Material III hergestellt, in Wasser oder Oel gehärtet, unter einem bestimmten Schlage abspringen, biegen sich Stäbe der Nickeisenlegirung (I) unter gleichen Umständen, ohne Risse zu zeigen.

(„Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1895, S. 51.)

### Elektrischer Glühofen.

In den Walzwerken von Peck Benny & Co. in Montreal, Canada, ist, wie die „Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie“ 1895, S. 558 berichtet, ein elektrischer Glühofen aufgestellt worden, welcher zum Glühendmachen von Bandeisen dient. Bei dieser Vorrichtung wird das zu erhaltende Eisen nicht unmittelbar vom Strom erhitzt, sondern der letztere erhitzt einen Heizkörper, welcher die empfangene Wärme an das Eisen abgibt. Zu diesem Zweck ist ein Rohr aus Kohle mit einer Bohrung von 26 mm Weite und mit einer Wandstärke von 13 mm auf einem Sandbett in den Blechkasten gelegt und mit Sand bedeckt. Das Rohr wird durch einen Strom von 500 Ampère weißglühend gehalten und erhitzt dann seinerseits das eingeschobene Eisenband, von welchem es in einer Minute ein Stück von 1,6 m Länge auf die gewünschte Gluth bringen kann.

### Krystallisirte Martinschlacke.

Dr. August Harpf berichtet in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1895, S. 75 über eine in deutlichen Krystallen ausgebildete Schlacke aus einem sauren Martinofen. Die Analyse ergab: 30,75 % Kieselsäure, 60,23 % Eisenoxydul, 2,07 % Thonerde, 5,10 % Manganoxydul, 1,30 % Calciumoxyd, 1,10 % Magnesia, 0,07 % metallisches Eisen. Die Schlackenkrystalle waren vorwiegend tombakbraun, bunt angelaufen, seltener gelblich oder fast schwarz, der Strich schwarzbraun, die Härte wenig über 6, das spec. Gewicht = 4,28. Das Aussehen der Krystalle war zumeist tafelförmig, seltener säulenförmig; nach den vorgenommenen Winkelmessungen müssen sie als rhombisch bezeichnet werden. Der Bruch der Schlacke ist uneben, die Schlacke zeigt Fettglanz und ist undurchsichtig, an den Kanten schwach durchscheinend. Nach Allem ergibt sich, daß sie fast ganz mit dem Mineral Fayalit übereinstimmt. Zu bemerken ist noch, daß die Schlacke keine im gewöhnlichen Betrieb gebildete, sondern mit einem Theil der Charge durchgegangene war.

### Die Eigenschaften der festen Kohlensäure

behandelte Professor Dr. Erdmann in einem Vortrag, den er am 2. December v. J. im Bezirksverein für Sachsen und Anhalt der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie hielt.

Der Vortragende hat einen Apparat construiert, in welchem größere Mengen von schneeförmiger Kohlensäure zu festen, eisähnlichen Stücken verdichtet werden können, welche sich bequem mehrere Stunden lang unter gewöhnlichem Druck aufbewahren lassen und am besten bis zum Gebrauche sorgfältig in ein und ein wollenes Tuch eingewickelt werden. Von den zahlreichen Versuchen, welche mit fester Kohlensäure angestellt werden können, erregten besonders Interesse die Tonscheinungen und lauten Geräusche, welche solche porentrei verdichtete Kohlensäurestücke beim Berühren mit mehr oder weniger regelmäßig geformten glatten Metallgegenständen verursachen, sowie die haltbaren Quecksilberkrystalle, welche erhalten werden,

wenn man ein muldenförmiges Stück fester Kohlensäure mit flüssigem Quecksilber anfüllt und nach einiger Zeit den noch nicht erstarrten Antheil des Metalls abgießt.

(„Zeitschr. für angew. Chemie“ 1895, S. 131.)

### Der Handel Constantinopels.

An Eisen wurden im Jahre 1894 etwa 25 000 t im Werthe von 3¼ Millionen Mark eingeführt. Davon 1500 t Roheisen für 90 000 M, der Rest im Gewicht von 23 300 t und im Werthe von 3 Millionen Mark entfällt auf Träger, Stab- und Nageleisen. Es lieferten:

Schweden die besten Sorten (etwa 10 000 t) im Werthe von 1 705 000 M;

Belgien Stab- und Nageleisen, Bauträger (etwa 10 000 t) im Werthe von 950 000 M;

Großbritannien Roheisen (etwa 1500 t) im Werthe von 90 000 M, Stab- und Nageleisen (etwa 3000 t) im Werthe von 330 000 M;

Deutschland Stab- und Nageleisen (etwa 300 t) im Werthe von 50 000 M.

Versuche, das schwedische Eisen durch deutsches zu verdrängen, haben trotz günstiger Anfangserfolge schließlichs nicht zu dem gewünschten Ergebnis geführt.

An Eisenspähnen und altem Eisen wurden etwa 45 000 kg im Werthe von 40 000 M nach Italien ausgeführt. An Stahl gelangten dagegen etwa 455 000 kg im Werthe von 152 200 M zur Einfuhr. An derselben sind betheiligt:

Oesterr.-Ungarn mit etwa 6000 Kisten = 360 000 kg (110 000 M);

Deutschland mit etwa 500 Kisten = 30 000 kg (7200 M);

Großbritannien mit Gufs- und Werkzeugstahl 65 000 kg (35 000 M).

Eisenbleche zur Anfertigung von Ofenröhren kamen in Mengen von etwa 20 000 t zum Werthe von 240 000 M ausschließlichs aus Belgien. Mit Weißblech versorgt England den Markt; es führt davon jährlich etwa 10 000 Kisten (1 000 000 kg = 280 000 M) ein. Der eingeführte Eisendraht (250 000 kg = 50 000 M) kommt dagegen lediglichs aus Deutschland. In vorstehende Summe ist der für die Telegraphenleitungen bestimmte Draht, der zollfrei eingeht, nicht begriffen. Für Schiffsketten ist England Hauptlieferant. Es werden etwa 375 000 kg im Werthe von 120 000 M eingeführt. Halfter- und Brunnenketten kommen ausschließlichs aus Deutschland, und zwar ungefähr 40 000 kg im Werthe von 40 000 M. Schmiedeeiserne Röhren wurden früher nur aus Deutschland, jetzt aus Frankreich (für 25 000 M) und Deutschland (für 15 000 M) bezogen. Gufseiserne Röhren kommen aus Belgien. Die Einfuhr an Drahtstiften wird auf 40 000 Fässer im Werthe von 320 000 M geschätzt. Feinere Stifte und Schuhnägel kommen aus Frankreich (im Werthe von 75 000 M).

(„Deutsches Handelsarchiv“ 1895, S. 98.)

### Einsturz einer Monier-Brücke.

In der Nähe von Zachau bei Stargard stürzte, wie wir der „Deutschen Bauzeitung“ entnehmen, am 22. December v. J. eine Straßenbrücke ein, die von der Monier-Gesellschaft in Berlin nach dem System „Monier“ gebaut war.

Dieser Einsturz bildete nun für die Gegner der Monierschen Bauweise einen willkommenen Angriffspunkt, die Existenzfähigkeit dieses Systems von neuem anzuzweifeln, ohne dadurch der immer weiteren Verbreitung dieser vortrefflichen Bauart Einhalt thun zu können.

Durch vielfache Versuche während einer Reihe von Jahren wurden die Bedenken gegen diese Bauweise, daß die Verbindung des Eisens mit dem Cement keine innige sei, daß das Eisen durch den naß aufgetragenen Cement roste und schliesslich, daß das Eisen bei Temperaturveränderungen sich anders ausdehne als der Cement, so glänzend widerlegt, daß der Monier-Bauart wohl für immer eine große Zukunft gesichert ist.

Der Einsturz jener oben erwähnten Brücke erfolgte auch nicht infolge irgend eines Fehlers der Monier-Bauweise, sondern ist ganz ausschliesslich der Einwirkung äußerer Einflüsse zuzuschreiben.

Die Widerlager der Brücke waren auf Pfähle gegründet, die 1,5 m in festem Sand und 4 m in Torf- und Wiesengrund standen, und es ist nun mit Bestimmtheit anzunehmen, daß eine Durchweichung und Unterspülung des Baugrundes ein Ausweichen der Widerlager hervorrief. Bei der Hinterfüllung schon zeigten sich in den Widerlagern Risse, die sich während der Arbeit erweiterten und schliesslich zum Bruch führten. Der Bruch am Scheitel trat zuletzt ein, die beiden Bogenhälften liegen ungebrochen im Flußbett der Ihna.

Die Brücke hatte eine Spannweite von 18 m, eine Scheitelstärke von 25 cm und eine Stichhöhe von 1,8 m. Beim Neubau der Brücke wählte man eine Construction von eisernen Trägern mit dazwischengespannten Monier-Gewölben, doch geschah das nur aus dem Grunde, die unversehrt gebliebenen Landpfeiler benutzen zu können. Die Pfeiler erhalten jetzt selbstverständlich nur senkrechte Belastung ohne Schub.

#### Kohle in Indien.

Die vor Kurzem veröffentlichten offiziellen Aweise über die britisch-indische Kohlenindustrie zeigen, nach einem Consulatsbericht aus Bombay, fortwährenden Fortschritt. Die Gesamtausbeute an Kohlen betrug in dem Fiscaljahr 1893/94 in neun indischen Provinzen 2593 000 t, während im Jahre 1883 erst 1316 000 t gewonnen wurden. Einer schnelleren Entwicklung stehen die hohen Frachtsätze entgegen, welche die englische Kohle immer noch billiger sein lassen als die einheimische. Der Gesamtbedarf der britisch-indischen Eisenbahnen wurde durch etwa 200 000 t indischer und etwa 179 000 t englischer Kohle gedeckt. Wie billig infolge der niedrigen Arbeitslöhne die Gestehungskosten sind, und wie der Handelswerth der Kohle lediglich durch die Entfernung von der Fundstätte und durch die Transportspesen bedingt ist, geht z. B. daraus hervor, daß der East-India-Bahn, welche durch Kohlenbezirke fährt und welche ausschliesslich mit Benzolkohle arbeitet, die Tonne durchschnittlich auf 1,86 Rupien zu stehen kommt, wogegen eine zweite Eisenbahnlinie infolge hoher Transportkosten für die gleiche Menge Kohlen nahezu 20 Rupien bezahlte. M. B.

#### Calciumcarbid.

Die Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft Neuhäusen (Schweiz) theilt uns mit, daß sie die Erzeugung von Calciumcarbid aufgenommen hat.

#### Die Anweisung des Ministers für Handel und Gewerbe, betreffend die Sonntagsruhe im Gewerbebetriebe,

bestimmt in Ausführung des Gesetzes, betreffend die Abänderung der Gewerbeordnung vom 1. Juni 1891 über die Sonntagsruhe im Gewerbebetriebe — mit Ausnahme des Handelsgewerbes — im allgemeinen Theil Folgendes:

I. Das im § 105 b Abs. 1 der Gewerbeordnung enthaltene Verbot der Sonntagsarbeit gilt nicht für die Land- und Forstwirtschaft, den Weinbau, den Gartenbau, die Viehzucht, den Geschäftsbetrieb der Apotheker, die Ausübung der Heilkunde und der schönen Künste und die im § 6 Abs. 1, Satz 1 a. a. O. bezeichneten Gewerbe. Ferner sind kraft besonderer Vorschrift von dem Verbot der Sonntagsarbeit ausgenommen Gast- und Schankwirthschafts-Gewerbe, Musikaufführungen, Schaustellungen, theatralische Vorstellungen und sonstige Lustbarkeiten, sowie die Verkehrsgewerbe (§ 105 i).

II. In denjenigen Handelsgewerben, in welchen beim Ladenverkauf an den Waaren Aenderungs- oder Zurechtungsarbeiten vorgenommen werden (z. B. Gewerbe der Hutmacher, Blumenhändler, Uhrmacher, Fleischer), ist die Beschäftigung mit diesen Arbeiten als Beschäftigung im Handelsgewerbe zu betrachten und deshalb an Sonn- und Festtagen während der für das betreffende Handelsgewerbe freigegebenen Zeit gestattet.

III. Verboten ist an Sonn- und Festtagen jede Art der Beschäftigung „im Betriebe“ der unter § 105 b, Abs. 1 fallenden Gewerbe, also im Betriebe von Bergwerken, Salinen, Aufbereitungsanstalten, Brüchen und Gruben, von Hüttenwerken, Fabriken und Werkstätten, von Zimmerplätzen und Bauhöfen, von Werften und Ziegeleien.

Durch die Worte „im Betriebe“ ist zum Ausdruck gebracht, daß das Verbot nicht nur räumlich für die Betriebsstätte, in welcher sich der Gewerbebetrieb regelmäßig abzuwickeln pflegt, sondern für jede zu dem Gewerbebetriebe gehörige Thätigkeit gelten soll. So dürfen z. B. Monteure, Schlosser-, Glaser-, Maler-, Tapezier-, Barbiergehilfen während der Sonntagsruhe auch außerhalb der Betriebsstätte nicht beschäftigt werden, soweit nicht etwa die betreffenden Arbeiten gemäß den Vorschriften der §§ 105 c bis f statthaft sind.

IV. Das Verbot der Sonntagsarbeit gilt auch für „Bauten aller Art“, d. h. für Hoch-, Tief-, Wege-, Eisenbahn- und Wasserbauten, sowie für Erdarbeiten, sofern diese nicht Ausfluß eines land- oder forstwirtschaftlichen Betriebes, des Weinbaues oder des Gartenbaues sind, ferner nicht nur für Neubauten, sondern auch für Ausbesserungs- und Instandhaltungsarbeiten, z. B. auch das Schornsteinfegergewerbe.

V. Das Verbot der Sonntagsarbeit gilt für gewerbliche Arbeiter im weitesten Sinne, also nicht nur für Gesellen, Gehilfen, Lehrlinge, Fabrikarbeiter und andere im Betriebe beschäftigte Handarbeiter, sondern auch für Betriebsbeamte, Werkmeister und Techniker.

VI. Die den Arbeitern zu gewährenden Ruhe soll mindestens dauern: für einzelne Sonn- und Festtage 24 Stunden, für zwei aufeinanderfolgende Sonn- und Festtage 36 Stunden, für das Weihnachts-, Oster- und Pfingstfest 48 Stunden.

Diese Ruhezeiten müssen auch in solchen Betrieben, die an Werktagen ununterbrochen mit regelmäßiger Tag- und Nachtschicht arbeiten, gewährt werden, soweit nicht etwa für diese Betriebe gemäß §§ 105 c bis e Ausnahmen von dem Verbot der Sonntagsarbeit Platz greifen. Während aber in Betrieben, die nur bei Tage, oder in unregelmäßigen Schichten zu arbeiten pflegen, die Ruhezeit stets von 12 Uhr Nachts an gerechnet werden soll, kann in Betrieben mit regelmäßiger Tag- und Nachtschicht die Ruhezeit schon frühestens um 6 Uhr Abends des vorhergehenden Werktages und spätestens erst um 6 Uhr Morgens des Sonn- oder Festtags beginnen, wenn für die auf den Beginn der Ruhezeit folgenden 24 Stunden der Betrieb ruht.

Für alle Fälle gilt die Vorschrift, daß die Ruhezeit an zwei aufeinander folgenden Sonn- und Festtagen stets bis 6 Uhr Abends des zweiten Tages dauern muß. Demnach beträgt die Ruhezeit in Be-

trieben, die keine regelmäßigen Tag- und Nachtschichten haben, nicht nur 36 Stunden, sondern mindestens 42 Stunden (von dem Beginn — der Mitternachtstunde — des ersten Tages bis 6 Uhr Abends des zweiten Tages).

VII. Jugendliche Arbeiter dürfen in Fabriken und den in §§ 154 Abs. 2 und 154 a bezeichneten gewerblichen Anlagen an Sonn- und Feiertagen überhaupt nicht beschäftigt werden (§ 136 Abs. 3 d. G.-O.).

VIII. Während im Handelsgewerbe, soweit es in offenen Verkaufsstellen betrieben wird, auch die Sonntagsarbeit der Arbeitgeber Beschränkungen unterliegt (§ 41 a), ist in den hier in Rede stehenden Gewerben den Arbeitgebern und selbständigen Gewerbetreibenden die Sonntagsarbeit durch die Vorschriften der Gewerbeordnung nicht verwehrt.

Indessen ist es der Landesgesetzgebung vorbehalten, die Arbeit an Sonn- und Festtagen in größerem Umfange, als dies in der Gewerbeordnung geschehen,

einzuschränken, d. h. nicht nur für die Arbeiter eine ausgedehntere als die in der Gewerbeordnung vorgesehene Sonntagsruhe vorzuschreiben, sondern auch die gewerbliche Arbeit von selbständigen Gewerbetreibenden an Sonn- und Festtagen ganz oder theilweise zu untersagen (§ 105 h Abs. 1).

Zu diesen landesgesetzlichen Bestimmungen zählen auch die Polizeiverordnungen, insbesondere diejenigen über die äußere Heiligung der Sonn- und Festtage.

### Gellivara-Eisenerze.

Bei Schluß der Redaction dieser Nummer geht uns von der Firma L. Posschl & Co. eine Mittheilung zu, welche sich auf den in voriger Nummer veröffentlichten Aufsatz: Einfuhr fremder Eisensteine in Deutschland 1894 bezieht, und insbesondere die Klarstellung von den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechenden Angaben genannten Aufsatzes bezweckt.

## Bücherschau.

*Anton von Kerpelys Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttentechnik im Jahre 1890/91.* Nebst einem Anhang, enthaltend die Fortschritte der übrigen metallurgischen Gewerbe. Herausgegeben von Theodor Beckert, Director der Rhein.-westf. Hütten- und Maschinenbau-schule in Duisburg. Neue Folge. 7. und 8. Jahrgang. (Der ganzen Reihe 27. und 28. Jahrgang.) 2. Theil. Mit 294 Abbildungen im Text. Leipzig 1895, Verlag von Arthur Felix.

Dem ersten Theil des Bandes für 1890/91 ist der zweite ziemlich rasch gefolgt. Während der erste Theil neben statistischen Mittheilungen die Materialien und Hilfsapparate der Eisen- und Stahlerzeugung, ferner auch die Roheisenerzeugung und Eisengießerei behandelt, beschäftigt sich der zweite Theil mit der Erzeugung des schmiedbaren Eisens, dessen Bearbeitung und Formgebung und außerdem im Anhang mit der Hüttenkunde der übrigen Metalle von praktischer Bedeutung. Der neue Band bestätigt die Sicherheit, mit welcher der Verfasser das umfassende Material beherrscht, und die Gründlichkeit, mit welcher er vorgeht. Sehr zu statten kommt ihm sein ausgesprochenes Talent, sich in der Darstellung knapp und leicht verständlich zu fassen.

Den in der Vorrede zum Ausdruck gebrachten Bestrebungen des Herausgebers und Verfassers, das Erscheinen der rückständigen Jahrgänge derart zu beschleunigen, daß der Bericht über das abgelaufene Jahr je etwa in der Mitte des folgenden in die Hände der Abnehmer gelangt, schließt Berichtersteller sich aus vollem Herzen an, da sein Werth naturgemäß um so größer wird, je mehr er den Ereignissen auf dem Fuße folgt.

*Allgemeines Berggesetz für die Preussischen Staaten.*

Vom 24. Juni 1865, und die auf dasselbe bezüglichen Gesetze und Verordnungen. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Ernst Engels, Oberbergrath, Mitglied des Reichstags und des Hauses der Abgeordneten.

Zweite verm. Auflage. Berlin SW, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung. Preis 1,60 *M.*

Wie die vergriffene erste Ausgabe, so soll auch die zweite vorwiegend eine Textausgabe sein. Die beigegebenen Anmerkungen bezeichnen die seit dem Berggesetz ergangenen Gesetze und Verordnungen, welche an die Stelle einer berggesetzlichen Bestimmung oder neben eine solche getreten sind. Hierbei nöthigten das Reichsgesetz vom 20. April 1892, betreffend die Gesellschaft mit beschränkter Haftung, das abgeänderte Krankenversicherungsgesetz, die Berggesetznovelle vom 24. Juni 1892 und die Preussischen Steuergesetze vom 14. Juli 1893 zu einem näheren Eingehen auf die Vergleichung der Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit der Gewerkschaft und der Actiengesellschaft auf die für das Krankenwesen in Anwendung kommenden reichsgesetzlichen Bestimmungen, auf den Umfang der Bergpolizei, wie dieselbe durch die Berggesetznovelle geregelt ist, und zu einem Hinweis auf die durch die Steuergesetze abgeänderte Besteuerung des Bergbaues. Endlich ist den Vorschriften der Berggesetznovelle von 1892 auf Grund der Verhandlungen in den beiden Häusern des Landtags eine Reihe von Erläuterungen beigegeben. Da der Verfasser ein gediegener Fachmann, ferner einzelne bergrechtliche Begriffe und Bezeichnungen kurz erläutert und eine Geschichte des Preussischen Berggesetzes an die Spitze seines Werkchens gesetzt hat, ist diese sauber ausgestattete Handausgabe desselben jedem Interessenten aufs wärmste zu empfehlen.

*Die Gewerbeordnung für das Deutsche Reich, unter Berücksichtigung der Gesetzgebungsmaterialien, der Praxis und der Literatur erläutert und mit Vollziehungsvorschriften herausgegeben von Robert von Landmann.* Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. München 1894, C. H. Beck. II. Hälfte, 2. Lief., Bog. 50 bis 64.

Von diesem vortrefflichen, außerordentlich ausführlichen Commentar zur Gewerbeordnung, den wir jedem Industriellen aufs wärmste empfehlen können, liegen jetzt diejenigen Bogen vor, welche den Titel VII

der Gewerbeordnung (Gewerbliche Arbeiter) zu Ende führen. Die noch fehlende Schluslieferung wird baldmöglichst nachfolgen.

*Die Preussische Stempelgesetzgebung für die alten und neuen Landestheile.* Commentar für den praktischen Gebrauch. Früher herausgegeben von Hoyer, Geh. Regierungsrath und Stempelfiscal. Neubearbeitet und bis auf die Gegenwart fortgeführt von Gaupp, Geh. Regierungsrath und Stempelfiscal. Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Lieferung 4 und 5. Berlin 1895, J. Guttentag.

Mit diesen Lieferungen hat die neue (fünfte) Auflage dieses Werkes, einschliesslich der darin mit enthaltenen Bearbeitung des Erbschaftssteuergesetzes, im wesentlichen ihren Abschluss erreicht. Die zur gänzlichen Vollständigkeit nur noch fehlenden Register — Chronologisches und Sachregister — werden nebst einigen inzwischen erforderlich gewordenen Nachträgen, als sechste und letzte Lieferung, in kürzester Frist folgen. Wir machen aber schon jetzt darauf aufmerksam, dass die neue Auflage das gesammte dem gegenwärtigen Stande der Gesetzgebung, Verwaltungspraxis und Judicatur auf dem Gebiete des Stempel- und Erbschaftsteuerwesens entsprechende Material wiederum in der bekannten Vollständigkeit und in übersichtlicher Anordnung darbietet und dass dieses umfangreiche Material namentlich auch schon an der Hand der früheren Register unmittelbar praktisch anwendbar ist.

*Einkommensteuergesetz.* Vom 24. Juni 1891. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von R. Meitzen. Dritte, bedeutend vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von A. Fernow, Regierungsrath in Frankfurt a. O. Berlin 1895, J. Guttentag.

Um das Meitzen'sche Werkchen in der nothwendig gewordenen dritten Auflage dem praktischen Bedürfnis anzupassen, war es nothwendig, die inzwischen durch die erlassenen Ausführungsanweisungen und durch die Rechtsprechung des Königlichen Obergerichts vielfach überholten Anmerkungen des verstorbenen Herrn Verfassers wesentlich umzugestalten und zu vermehren. Regierungsrath Fernow hat sich bestrebt, durch Hinweis auf die ministeriellen Anweisungen und Erlasse, namentlich aber auch durch möglichst umfassende Berücksichtigung der für das Verständniss des Einkommensteuergesetzes so überaus wichtigen Entscheidungen des Königlichen Obergerichts, den Inhalt des Gesetzes so vorzuführen, wie er sich gegenwärtig darstellt; er giebt sich mit Recht der Hoffnung hin, durch seine Textausgabe den Steuerpflichtigen, und auch den Laienmitgliedern der Steuercommissionen, ausreichend Material zum Verständniss dieses bedeutsamen Gesetzes geboten zu haben.

*Reichs-Gewerbe-Ordnung nebst Ausführungsbestimmungen.* Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von T. Ph. Berger, Regierungs-

rath. Auf Wunsch des Herrn Verfassers fortgeführt von Dr. jur. L. Wilhelmi, Kaiserlich Geheimer Regierungsrath und vortragender Rath im Reichsamte des Innern. Dreizehnte vermehrte Auflage. Berlin 1895, J. Guttentag.

Es ist ein Verdienst des Guttentagschen Verlags, eine neue handliche Ausgabe der Bergerschen Textausgabe der Reichs-Gewerbe-Ordnung, deren Bemerkungen nach Form und Inhalt mustergültig sind, veranstaltet zu haben. Diese 13. Auflage enthält neben der Rechtsprechung der höchsten Gerichtshöfe alle bis jetzt ergangenen Ausführungsbestimmungen, u. a. auch die Bestimmungen bezüglich der gewerblichen Sonntagsruhe vom 5. Februar 1895 und die Erläuterungen hierzu. Den Interessenten kann daher diese Ausgabe der Gewerbe-Ordnung warm empfohlen werden.

*Brockhaus' Conversations-Lexikon.*

Der stattlichen Reihe der bereits erschienenen, in der äusseren Erscheinung sich sehr vortheilhaft zeigenden Bände der 14. Auflage hat sich wiederum ein neuer Band, der dreizehnte, von Porugia bis Rudersport reichend, angefügt.

Berichterstatter benutzt die erschienene Bände ständig; er kann über Abfassung der einzelnen Artikel, wie über die gesammte Einrichtung, Vertheilung und Verarbeitung des Riesenstoffs nur höchste Befriedigung, ja Bewunderung aussprechen.

Ferner sind der Redaction zugegangen:

*Praktische Hülftabellen für logarithmische und andere Zahlenrechnungen.* Von Josef Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor. Dritte, abgekürzte Ausgabe. Leipzig 1895, Verlag von B. G. Teubner.

*Tagebuch für Gastechiker 1895.* Von Christ. F. Schweickhart. V. Jahrgang. Wien. Selbstverlag des Herausgebers.

Das Tagebuch enthält aufser einer sehr grossen Anzahl von Ankündigungen Abhandlungen über Steinkohlengas (157 Seiten), Wassergas und Oelgas sowie kleinere Mittheilungen, mathematisch-physikalische Hülftabellen und einen für die Zwecke der Gasanstalten bearbeiteten Notizkalender.

*The Journal of the Iron and Steel Institute.* Vol. XLVI. Herausgegeben vom Secretär Bennett H. Brough. London 1895.

Der vorliegende Band enthält den Wortlaut der auf dem Brüsseler Meeting gehaltenen Vorträge, ferner einen Bericht über die mit der Versammlung verbundenen Ausflüge und zum Schluss eine grosse Anzahl von kürzeren oder längeren Auszügen aus der übrigen Fachliteratur, die sehr übersichtlich zusammengestellt und mit grossem Fleiss bearbeitet sind.

*The Cornell University Register 1894/95.* (Jahresbericht der Cornell University.)

## Industrielle Rundschau.

### Blechwalzwerk Schulz Knandt, Actien-Gesellschaft zu Essen.

Der Bericht des Vorstandes lautet:

„Das Geschäftsjahr 1894 hat im allgemeinen nicht den Erwartungen entsprochen, mit welchen man in den Kreisen der Eisenindustrie dem Verlauf desselben entgegengesehen hatte. Die Preise sind nicht in dem erhofften Maße in die Höhe gegangen, auch sind die Werke durchschnittlich nicht genügend beschäftigt gewesen. Wenn wir dessenungeachtet einen befriedigenden Abschluss vorzulegen in der Lage sind, so haben wir dies hauptsächlich zwei günstigen Umständen zu verdanken: zunächst unseren langjährigen guten Verbindungen, deren wir uns, bei dem guten Ruf unserer Fabricate, nicht allein im Inlande, sondern auch im Auslande erfreuen; zweitens der seit langer Zeit unsererseits beobachteten Praxis, von Jahr zu Jahr reichliche Mittel auf die Verbesserung und technische Vervollkommnung der eigenen Werkanlagen zu verwenden, durch welche wir in den Stand gesetzt worden sind, selbst bei ungünstiger Conjunction den Betrieb in ökonomischer Weise zu führen. Unsere Selbstkosten haben sich infolgedessen auch durchschnittlich in angemessenen Grenzen gehalten. Product wurden im Jahre 1894 18 345 665 kg Qualitäts-Kesselbleche. An Fertigfabricaten wurden versandt 18 191 562 kg und an Nebenproducten 13 589 872 kg im Gesamt-Facturabetrage von 4 517 051,78 *M.* Für Neuanlagen und Verbesserungen ist aus dem in der Einleitung dieses Berichts erwähnten Grunde pro 1894 der erhebliche Betrag von 325 060,23 *M.* aufgewendet worden. Durch den Verkauf eines Beamten-Wohnhauses an der Keltwiger Chaussee hat sich das Gebäudeconto um 100 000 *M.* vermindert. Unsern Besitz an 4 % Consols haben wir gegen 3 1/2 % Reichsanleihe und Consols umgetauscht; der aus diesem Umtausch erzielte Gewinn ist von dem Buchwerth der neugekauften Effecten abgesetzt worden. Das Gewinn- und Verlustconto mußte wegen Ausfalls auf ausstehende Forderungen mit 1209,12 *M.* belastet werden. Die in dem letzten Jahre weiter durchgeführte Ausrüstung unserer verschiedenen Werkstätten mit hydraulischen Hebevorrichtungen hat sich gut und nutzbringend bewährt. Von den verschiedenen in Angriff genommenen Neuanlagen soll die neue Presse noch im laufenden Jahre in Betrieb gesetzt werden; dieselbe wird allen Anforderungen der modernen Technik entsprechen. Die große Verbreitung, welche das Morison-Feuerrohr in seiner praktischen Anwendung nicht allein in England, sondern auch in vielen anderen Ländern gefunden hat, veranlaßte uns, das Morisonsche Patent zu Lasten des Betriebes zu erwerben. In Zukunft werden wir somit neben dem bisher allein fabricirten Foxrohr auch das in neuerer Zeit häufig verlangte Morisonrohr zu liefern in der Lage sein.“

Der verfügbare Gewinn für 1894 einschließlich des Vortrages aus dem Jahre 1893 beträgt 621 012,08 *M.*

Es wird beantragt, die Bilanz nebst Gewinn- und Verlustrechnung zu genehmigen und den Gewinn wie folgt zu verwenden: 1. für Abschreibungen 149 826,11 *M.*, 2. Ueberweisung an den Reservefonds 23 200 *M.*, 3. Tantième an den Aufsichtsrath 16 788,82 *M.*, 4. Dividende für 1894: 10 % auf das Actienkapital von 4 000 000 *M.* = 400 000 *M.*, 5. Ueberweisung an die Karl-Adolf-Stiftung 5000 *M.*, zusammen 594 814,93 *M.*, während der Rest von 26 197,15 *M.* auf neue Rechnung vorgetragen wird.

### Sudenburger Maschinenfabrik und Eisengießerei, Actiengesellschaft zu Magdeburg.

Dem Bericht für 1894 entnehmen wir:

„Wir waren mit geringen Aufträgen ins neue Jahr getreten, doch gelang es uns bald größere Geschäfte abzuschließen, die uns bis zum Herbst so volle Beschäftigung boten, daß wir während des Sommers Ueberstunden einlegen mußten, um die prompte Ablieferung zu bewerkstelligen. Mit dem Ende des Jahres liefs der Geschäftsgang wieder nach.“

Unsere Fabrication betraf, wie bisher, die Lieferung der Einrichtung mehrerer Saftstationen und Umbauten von Zuckerfabriken sowie einer Anzahl Präcisions-Dampfmaschinen. Der größere Theil dieser Anlagen wurde nach dem Auslande geliefert.

Für eigene Rechnung wurden im vorigen Jahre Neuanschaffungen im Betrage von 2329,55 *M.* angefertigt und sind dieselben bei betreffenden Conten hinzugetreten. Die Reparaturen für eigene Rechnung sind in bisheriger Weise nicht in Anrechnung gebracht.

Die üblichen Abschreibungen beziffern sich für 1894 auf 8427,60 *M.* auf Gebäude-Conto, 8570,39 *M.* auf Maschinen-, Werkzeug-, Utensilien- u. s. w. Conto, 2234,05 *M.* auf Modelle-Conto, 1580 *M.* auf Conto für technische Bücher, Zeichnungen und Patente, zusammen 20 812,04 *M.*“

Als Reingewinn ergibt sich ein Betrag von 255 041,37 *M.* Derselbe soll nach dem Vorschlage des Aufsichtsraths wie folgt zur Vertheilung kommen: 7651,24 *M.* 3 % Tantième an den Vorstand, 12 752,05 *M.*, 5 % Tantième an die Mitglieder des Aufsichtsraths, 163 000 *M.* 20 % Dividende an die Actionäre, 66 638,08 *M.* Ueberweisung an den Dividenden-Ergänzungsfonds gemäß § 35 der Statuten, zusammen 255 041,37 *M.*

### Illinois Steel Company.

Dem Geschäftsbericht für das Jahr 1894 entnehmen wir die folgenden Angaben: Die Gesamteinnahmen der Gesellschaft betragen 558 093,10 \$, die Gesamtausgaben betragen 527 485,68 \$, es ergab sich somit ein Ueberschuß von 30 607,42 \$; dem steht ein Deficit aus dem Vorjahre gegenüber von 349 472,60 \$, es bleibt somit ein Deficit von 318 865,18 \$.

Die Zahl der Arbeiter betrug im Jahre 1894 5069 gegen 4264 im Vorjahre. An Löhnen und Gehältern wurden ausgezahlt 3 071 394,95 \$ gegen 3 230 885,63 \$ im Jahre 1893. An Rohmaterialien wurden 2 339 370 t zugeführt und an fertigen Erzeugnissen 563 446 t verschickt.

### Maschineneinfuhr in Egypten 1894.

Nach den Mittheilungen der Generaldirection der ägyptischen Zölle hatte die Einfuhr von Eisen und Eisenwaaren in Egypten nachstehende Werthe, angegeben in ägyptischen Pfund = 20,70 *M.*

	1894	1893	1892
Locomobilen . . . . .	117 100	33 300	151 100
Pumpen . . . . .	6 800	4 700	9 600
Andere Maschinen und Maschinenteile . . . . .	163 400	114 000	110 800
Eisen und sonst nicht genannte Eisenfabricate . . . . .	472 400	342 900	446 800
	759 700	494 900	718 300
Steinkohlen . . . . .	492 100	404 800	617 500

Welchen Antheil die deutsche Industrie an dieser bedeutenden Einfuhr hat, ist aus den bis jetzt vorliegenden Mittheilungen nicht zu ersehen; auch die deutsche Handelsstatistik, soweit sie für 1894 vorliegt, giebt darüber keine Auskunft. Im Jahre 1893 hat nach der Handelsstatistik Egyptens die Einfuhr aus Deutschland betragen: Eisen und Stahl für 27 000 egypt. Pfd., eisernes Geräth für 416 Pfd., Maschinen und Maschinentheile für 6232 Pfd., Eisenbahnwagen für 541 Pfd., zusammen für rund 35 000 Pfd. Wenn nun auch diese Zahl zu niedrig ist, da die egyptischen

Zollbehörden das Herkunftsland einer eingeführten Waare lediglich nach der Flagge des Schiffes bestimmen, so zeigt doch auch die deutsche Statistik des Jahres 1893, daß Deutschlands Antheil an dem egyptischen Markt kleiner ist als nöthig wäre. Der Export hierhergehörender Waaren belief sich nämlich auf knapp 850 000 *M.*, während im selben Jahre Großbritannien für ungefähr 420 000 Pfund Sterling, also gerade zehnmal so viel inländischen Eisenfabricats nach Egypten ausführte.

M. B.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

- Beck, Carl*, Stahlwerkschef, Ozd, Borsoder Comit, Ungarn.  
*Braetsch, Ernst*, Bergassessor a. D. und Bergwerksdirector, Kattowitz, Schloßstraße.  
*Caemmerer, Fr.*, Civilingenieur, Duisburg, Sonnenwall 9.  
*v. Gumberz, A.*, Hüttenverwalter i. F. Br. Fr. Audrieu Söhne, Dimlach-Bruck a./M., Steiermark.  
*Hilger, Alwin*, Mülheim a. d. Ruhr.  
*Jahn, W.*, Director der Actien-Gesellschaft Hein, Lehmann & Co., Düsseldorf, Hermannstraße 21.  
*Küster, Alexander*, Vertreter der Firma Felix Bischoff, Köln, Hansaring 123.  
*Marckhoff, Hermann*, Director der Hochöfen von Ferry, Curique & Co., Micheville, Frankreich (Dep. Meurthe et Moselle).  
*Petri, O.*, Vorstand der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.  
*Stammschulte, Friedr.*, Oberingenieur der Huldshinsky'schen Hüttenwerke, Gleiwitz, O.-S.  
*Zbitek, J.*, Hochofen-Ingenieur, Olmütz (Mähren).

#### Neue Mitglieder:

- Bücking, Dr.*, Betriebsdirector der Duisburger Kupferhütte, Duisburg.  
*van Dicken, Heinr.*, Ingenieur der Oberschlesischen Kokswerke und Chemischen Fabriken, Zabrze, Ober-Schlesien.  
*Elbers, Alfred, Dr.*, in Firma Wortmann & Elbers, Düsseldorfer Emaillirwerk, Düsseldorf-Oberbilk.  
*Engelking, Franz*, Ingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins, Düsseldorf, Carlstraße 133.  
*Fellinger, Hermann*, Kaufmännischer Director der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.  
*Fuchs, Hermann*, Director der Eisenbahnwagen-Fabrik Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, Düsseldorf.  
*Grabhorn, A.*, Kaufmännischer Director, Ratingen.  
*Hambruch, H.*, Oberingenieur bei Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr, Kaiserstraße 31.

- Herkendell, Ernst*, Vertreter des Eisen- und Stahlwerk Hösch, Köln.  
*Karsch, Paul*, Civilingenieur, Düsseldorf, Kaiser Wilhelmstraße.  
*Kroyff, Herm.*, Maschinen-Fabricant, Düsseldorf, Friedrichstraße 90.  
*Kuhbier, Paul*, Fabricant, Hagen.  
*Maafs, Ernst*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Alleestraße 56.  
*Mack, J. C.*, Ingenieur, Duisburg a. Rh.  
*Mannstaedt, C.*, Ingenieur des Façoneisenwalzwerks L. Mannstaedt & Co., Kalk.  
*Matzek, Julius*, Ingenieur, Großenbaum, Rheinpr.  
*Meyer, Eugen*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 73.  
*Meyer, Johannes*, Ingenieur, Düsseldorf, Franklinstr. 30.  
*Moenting, Ernst*, in Firma Eulenberg, Moenting & Co., Eisengiesserei und Maschinenfabrik, Mülheim a. Rh.  
*Opderbeck, Fritz*, Geschäftsführer der Märkischen Eisenwaarenfabrik, Düsseldorf, Kaiser Wilhelmstraße 11.  
*Peters, P.*, Fabrikbesitzer, Eschweiler bei Aachen.  
*Piper, Edmund*, Bureauchef und Procurist der Firma Franz Haniel & Co., Ruhrort.  
*Porck, Louis*, Vertreter der Firma Bruckwilder & Co. in Rotterdam und E. Possehl & Co. in Lübeck, Ruhrort.  
*Rive, Fritz*, Vertreter der Firma Jos. de Poorten in Rotterdam, Ruhrort.  
*Wendriner, P.*, Director, Beuthen, Ober-Schlesien.  
*Willemsen, Peter*, Havariecommissar, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 10.

#### Eisenhütte Düsseldorf.

Die nächste Versammlung findet am 17. April, Nachmittags 6 $\frac{1}{4}$  Uhr, in der Rheinisch-Westfälischen Hütten-schule in Duisburg statt. Hr. Dr. Borchers-Duisburg wird einen Vortrag über das Calciumcarbid und seine Beziehungen zur Eisenindustrie halten, unter Vorführung elektrischer Schmelzversuche. Gäste sind willkommen.