

*Eduard Ebers*



## Eduard Elbers †.

Ein plötzlicher Sturm hat die westfälische Eiche gefällt, deren Kraft und Gesundheit noch lange Jahre des Lebens zu verbürgen schien — Eduard Elbers ist uns jäh und unerwartet entrissen.

Geboren am 9. Januar 1830 in Hagen i. W., erhielt der Verewigte seine Schulbildung in seiner Vaterstadt und in Bonn. Nachdem er die Gewerbeschule in Hagen absolviert und sich auf dem industriellen Gebiet umgesehen hatte, ging er behufs Erwerbs kaufmännischer Kenntnisse in ein Grofseisen- und Speditionsgeschäft nach Köln. Nach Erfüllung seiner Militärpflicht kehrte er wiederum nach Hagen zurück und war hier von 1851—1853 in seinem grofsväterlichen Werk, der Gufsstahlfabrik von Friedrich Huth, tätig. Im Jahre 1856 begründete er gemeinsam mit dem verewigten Wilhelm Funcke unter der Firma Funcke & Elbers ein Puddel- und Walzwerk, das durch die in seiner Leitung vereinigte Tatkraft, Umsicht und Intelligenz sich zu der bekannten achtungsgebietenden Stelle emporgeschwungen hat. In dem grofsen Betriebe erfuhren alle, die eine Arbeitsstätte dort inne hatten, tagtäglich Beweise der Liebenswürdigkeit, der Güte, der Gerechtigkeit und der Opferwilligkeit ihres Chefs.

Dem öffentlichen Leben hat der Entschlafene sich von jeher in hohem Mafse gewidmet. Schon in jungen Jahren war er als Stadtverordneter in Hagen tätig; später beteiligte er sich mit Eifer auch an den Arbeiten, welche die Einrichtung der Krankenkassen und Berufsgenossenschaften mit sich brachte. Im „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ fiel ihm eine besonders hervorragende Rolle zu. Die am Schlusse des Jahres 1860 erfolgte Begründung des „Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ geschah unter seiner Mitwirkung. Am 27. April 1862 hielt er der Hauptversammlung dieses Vereins einen Vortrag über einen Apparat zur Bestimmung des Zuges in Schornsteinen unter Vorzeigung desselben und unter Mitteilung der durch die Herren Schnelle und Elbers damit erzielten Resultate. Bald nach erfolgter Gründung des Vereins übernahm er mit Lust und Liebe das Amt des Schriftführers, bis er im Frühjahr 1868 sich dem Kassensführeramte widmete. Dieses Amt hat er bis zum Übergang des genannten Vereins in den „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, der sich im Jahre 1880 vollzog, innegehabt, es auch wiederum in dem neuen Verein übernommen und in diesem bis zu seinem Lebensende mit seltener Treue und Selbstlosigkeit verwaltet. Trotz der durch das Wachsen der Mitgliederzahl, die Zunahme und die Ausbreitung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ bedingten ständig sich steigernden Geschäftslast war ihm keine Arbeit und keine Mühe für den Verein zu grofs, und wohl selten ist eine Feier in festlicherer, dem Herzensbedürfnis mehr entspringender Stimmung begangen worden, als diejenige, in welcher ihm vor Jahresfrist bei Gelegenheit seines 40jährigen Jubiläums als Vorstandsmitglied vom Vorstande eine Ehrung dargebracht wurde.

In seinen Mußestunden pflegte er mit Vorliebe die Tonkunst. Selbst begeisterter und tüchtiger Sänger, war er eine Hauptstütze und ein eifriger Förderer der Hagener Gesangvereine; dort begründete er die Hagener Konzertgesellschaft und wirkte auch bei der Einrichtung und Abhaltung der westfälischen Musikfeste persönlich in intensiver Weise mit. Manchem Leser dieser Zeilen wird es eine wehmutsvolle Erinnerung sein, wenn er der Lieder gedenkt, die der Verewigte mit seiner kraftvollen Bafsstimme im Freundeskreise vorzutragen Gelegenheit hatte.

Im übrigen war sein Haus seine Welt. Neben der treuen Gattin klagen um ihn Söhne und Töchter, Enkel und ein Urenkel. In dem Kreise der letzteren ward der große und starke Mann selbst wieder zum Kinde, lachte und sang und spielte mit ihnen — ein echter Deutscher mit goldenen Herzen.

Durch ein tragisches Geschick wurde der Verstorbene aus unserer Mitte gerissen. Wohl infolge des Umstandes, dafs durch die vor mehreren Jahren erfolgte Staroperation seine Sehkraft geschwächt war, erlitt er am 2. Februar d. Js. in Dortmund auf einer Steintreppe einen Unfall, bei welchem er sich eine schwere Kopfverletzung zuzog. Anfänglich schien es, als ob trotz der Schwere der Verletzung noch Hoffnung zu einer Genesung vorhanden sei; jedoch machten hinzutretende Schlaganfälle diese zu nichte. Und so entschlief er am 5. Februar, Vormittags 9 Uhr, sanft zur ewigen Ruhe.

Nächst dem Kreise seiner Anverwandten und Mitarbeiter der Firma Funcke & Elbers wird die hohe Gestalt nirgendwo mehr vermifst werden als im „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, dem er mit Leib und Seele angehörte. Die für den Verein geleistete Arbeit wird in seiner Geschichte in dauernder und dankerfüllter Erinnerung bleiben. Trauer- und schmerzerfüllt stehen an seiner Bahre die Vereinsmitglieder, unter denen er nicht einen Feind, sondern nur ihm in aufrichtiger Liebe und hoher Verehrung zugetane Freunde besafs.

Die Erinnerung an den ausgezeichneten Mann wird unter uns fortleben. Er ruhe sanft im ewigen Frieden!



## Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1902.\*

Die deutsche Eisenindustrie stand im verflossenen Jahre unter dem Doppelzeichen des Rückgangs des einheimischen Verbrauchs und der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit durch den

Neubau und die Erweiterung der Werke. Zur Aufrechterhaltung der Betriebe mußte daher die deutsche Eisenindustrie in verstärktem Maße zur Ausfuhr übergehen. In welcher Weise diese Bewegung sich tatsächlich vollzogen hat, darüber gibt uns ziffermäßigen Aufschluß die am Schluss dieser Nummer beigegebene Tabelle; aus ihr ist ersichtlich, daß die deutsche Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren im abgelaufenen Jahre 1902 die Höhe von 3 308 715 t erreicht hat gegen 2 346 895 t im Jahre 1901. In der Hauptsache ist diese Zunahme auf die seit dem Vorjahre verdoppelte und seit dem Jahre 1900 nahezu verfünffachte Ausfuhr von Roh-

eisen, Alteisen und Halbzeug zurückzuführen, indessen hat auch die Ausfuhr an Fertigerzeugnissen gegenüber dem Vorjahre um nahezu  $\frac{1}{3}$  Million Tonnen zugenommen.

Es betrug in den letzten sechs Jahren die Ausfuhr an:

	1897	1898	1899	1900	1901	1902
	in Tausend Tonnen					
Roh-eisen, Alteis. und Halbzeug	169	307	259	224	506	1153
Walzprodukten ganz grob. Eisenwaren . . . . .	898	970	867	928	1407	1676
groben Eisenwar.	100	106	121	139	148	158
feinen Eisenwar.	199	214	228	215	241	276
Maschinen . . . .	27	29	35	42	44	46
	167	186	220	235	214	219

Schaubild 1 zeigt, wie sich Ein- und Ausfuhr von Roheisen, Alteisen und Halbzeug einerseits und von Fertigerzeugnissen der Eisenindustrie andererseits in den letzten zwei Jahrzehnten gestellt haben, Schaubild 2 zeigt die Entwicklung

der Ausfuhr für eine Reihe besonders wichtiger Fabrikate für die gleiche Zeit. Abgenommen hat gegenüber dem Vorjahre, abgesehen von einzelnen für die Allgemeinheit

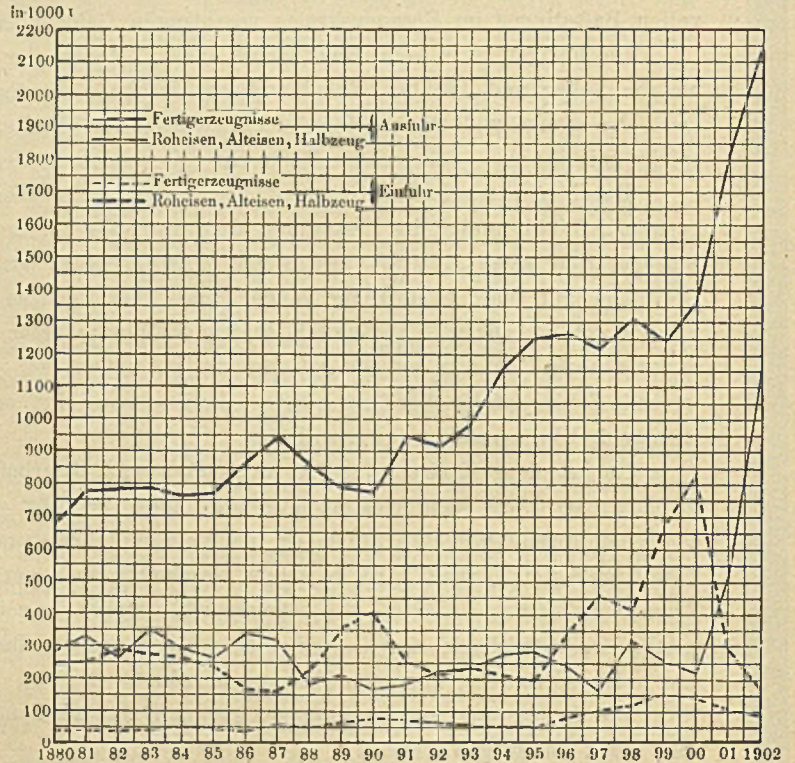


Schaubild 1.  
Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

weniger bedeutenden Fabrikaten, die Ausfuhr an Draht und zwar um 5,7%, wie aber aus dem Schaubild ersichtlich, hatte die Ausfuhr von Draht im Jahre 1901 eine ganz bedeutende Steigerung erfahren; gegen das Jahr 1900 gerechnet bedeutet die letztjährige Drahtausfuhr immer noch eine Zunahme von nicht weniger als 37%, wie denn überhaupt die letztjährige Drahtausfuhr, mit Ausnahme derjenigen des Jahres 1901, die größte in den letzten 15 Jahren war.

Wir sehen somit, daß die Ausfuhr an Eisenfabrikaten, obwohl sie absolut im allgemeinen ganz erheblich gestiegen ist, verhältnismäßig hinter derjenigen an Halbfabrikaten zurückgeblieben ist. Im Interesse der Förderung der nationalen Arbeit ist es wünschenswert, daß an Stelle des Halbfabrikats, das wir nach dem Auslande schicken, Fertigfabrikate treten, aber es liegt auf der Hand, daß es nicht so leicht

\* Hierzu die Tabellen am Schluss dieses Heftes.

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	Niederlande	Österreich-Ungarn	Russland	Schweden	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostindien	China	Japan	Niederland. Indien	Argentinien	Brasilien	Chile	Vereinigte Staaten	Britisch-Australien
1902 . .	403	77	77	817	135	413	53	70	43	187	16	74	33	56	32	54	21	14	312	39
1901 . .	305	59	85	466	74	280	76	97	34	145	15	93	33	51	46	59	13	13	22	52
1900 . .	172	51	85	166	71	176	65	109	32	180	20	35	35	29	39	38	17	11	10	43
1899 . .	177	55	64	122	61	157	67	212	21	193	8	22	20	22	27	29	17	6	10	34
1898 . .	181	50	70	135	61	155	115	263	25	173	8	26	19	22	29	35	21	5	9	34
1897 . .	104	43	53	131	50	119	76	244	19	168	7	32	16	37	26	35	21	7	12	34
1896 . .	118	41	54	147	63	108	91	238	17	175	22	31	20	37	22	44	48	11	29	38
1895 . .	118	40	65	137	91	107	125	208	12	137	10	43	20	38	18	46	41	13	84	34
1894 . .	152	35	77	151	85	98	91	163	10	145	11	31	19	39	19	41	23	13	16	42
1893 . .	110	32	68	119	78	87	76	69	9	132	10	38	19	30	12	46	26	8	46	30
1892 . .	90	26	74	103	78	90	58	52	7	113	13	27	16	27	11	42	29	18	60	34
1891 . .	112	28	68	106	68	104	58	57	6	110	15	23	25	24	9	20	31	14	56	41

ist, für die Fertigfabrikate neue Absatzgebiete zu gewinnen wie für die Halbfabrikate, bei denen es sich nur um die Preisfrage handelt.

Was nun die Länder betrifft, nach denen unsere Eisenausfuhr sich gerichtet hat, so geben hierüber die vorstehende Tabelle, sowie die Schaubilder 3 und 4 Auskunft.

den Vereinigten Staaten für das Jahr 1902 mit 99740 t, nach Großbritannien mit 362917 t, Belgien 87361 t und den Niederlanden mit 42811 t an. Es kann aber als sicher angenommen werden, daß der weitaus größte Teil des als nach Belgien und den Niederlanden gesandt angeschriebenen und ebenso ein

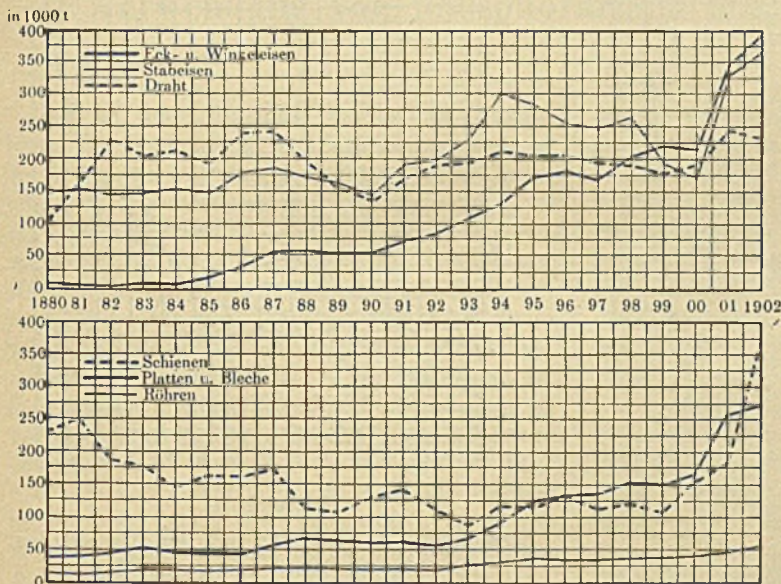


Schaubild 2.

Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkeleisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten und Blechen und schmiedeisernen Röhren.

Es ist hierzu zu bemerken, daß die Statistik nicht immer genauen Aufschluß über das Bestimmungsland gibt, sondern häufig der erste Auslandshafen, nach dem die Ware geht, als Bestimmungsland bezeichnet wird; es ist dies um so erklärlicher, als oftmals die versendenden Werke bei durch Händler getätigten Abschlüssen selbst das eigentliche Bestimmungsland ihrer Sendungen nicht kennen. So gibt z. B. unsere amtliche Statistik die Ausfuhr an Halbzeug nach

erheblicher Teil des als nach Großbritannien ausgeführt verzeichneten Halbzeugs ebenfalls seinen Weg nach den Vereinigten Staaten gefunden hat. Nach der uns vorliegenden amtlichen Statistik der Ver. Staaten von Nordamerika wurden dort nämlich in den ersten 11 Monaten 1902 249700 t Halbzeug eingeführt; unsere amtliche Statistik wies nun für die gleiche Zeit eine Halbzeugausfuhr nach den Vereinigten Staaten von 91403 t und die amtliche englische Statistik ebenfalls für die ersten 11 Monate eine Ausfuhr von 46049 t dorthin nach. Da nun, wie auch aus den Marktberichten amerikanischer Fachzeitschriften bekannt, es sich bei der Einfuhr fremder Knüppel in die Vereinigten Staaten während des letzten Halbjahres in der Hauptsache um deutsches Material handelte, so kann mit Sicherheit angenommen werden, daß der Anteil Deutschlands an der Halbzeugeinfuhr der Vereinigten Staaten während des Jahres 1902, einschließlic der am Jahresschluss noch schwimmenden Mengen, sich auf mindestens 250000 t, also auf das 2 1/2 fache des in der Statistik aufgeführten belaufen hat, während unsere Halbzeugausfuhr nach Großbritannien,

Belgien und den Niederlanden bedeutend geringer gewesen sein wird, als es nach der amtlichen Statistik der Fall zu sein scheint. Zur Gewissheit wird diese Annahme durch den Umstand, daß die englische Statistik für das Jahr 1902 nur eine Halbzeugeinfuhr von insgesamt 245 486 t

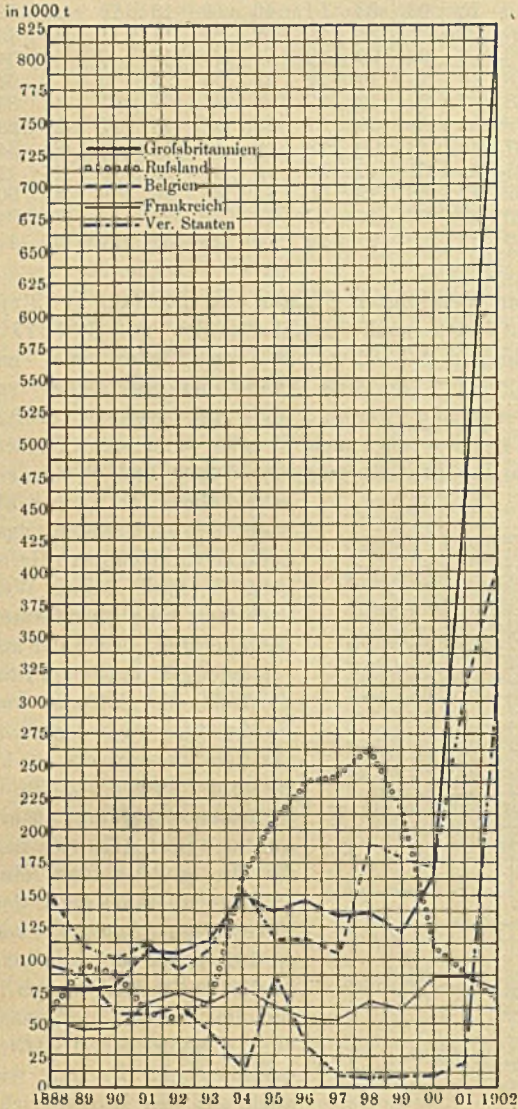


Schaubild 3.

Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Rußland, Belgien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

nachweist, darunter 12 117 t aus Schweden und den Vereinigten Staaten, sowie durch die weitere Tatsache, daß die belgische Statistik die gesamte Einfuhr an Halbzeug, Platten und Blechen im Jahre 1902 mit 95 235 t angibt, während nach unserer Statistik Belgien allein aus Deutschland 123 003 t dieser Materialien erhalten haben soll.

Ansehnliche Steigerungen hat unsere Eisenausfuhr nach Italien und nach der Schweiz

aufzuweisen, während der Anteil Frankreichs, Oesterreich-Ungarns und Rußlands zum Teil nicht unwesentlich zurückgegangen ist; die Ausfuhr nach Rußland ist in den letzten 5 Jahren um 73 % zurückgegangen.

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren belief sich im Jahre 1902 auf 268 918 t gegen 400 657 t im Jahre 1901; sie verteilt sich auf:

	1897	1898	1899	1900	1901	1902
	in Tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . .	462	410	677	830	296	177
Walzprodukte . . .	56	50	81	76	43	52
Ganz grobe Eisenwaren . . . . .	27	38	56	48	37	22
Grobe Eisenwaren .	16	21	21	25	17	13
Feine Eisenwaren .	4,4	4,6	4,7	5	4,7	4,4
Maschinen . . . . .	69	82	94	99	68	50

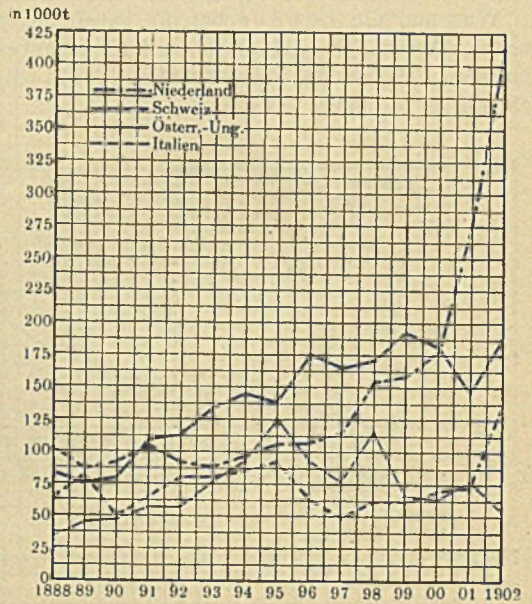


Schaubild 4.

Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Österr.-Ungarn und Italien.

Wie bei der Ausfuhr die Zunahme, entfällt bei der Einfuhr auch die Abnahme gegenüber dem Vorjahr in der Hauptsache auf Roheisen, Alteisen und Halbzeug, doch hat auch die Einfuhr an Fertigerzeugnissen gegen das Vorjahr erfreulicherweise um 10 % und gegenüber 1900 sogar um mehr als 40 % abgenommen, während die Einfuhr von Maschinen gegen 1900 auf die Hälfte zurückgegangen ist.

Der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes, d. h. die einheimische Roheisenerzeugung mit Zurechnung der Einfuhr von Roheisen, Eisenfabrikaten und Maschinen, jedoch nach Abzug der Ausfuhr derselben Artikel, die in beiden

Fällen mit  $33\frac{1}{2}$  % Zuschlag auf Roheisen umgerechnet sind, stellt sich wie folgt:

	Eisenverbrauch	für den Kopf der Bevölkerung	
		Verbrauch kg	einhelmische Roheisen- erzeugung kg
1890 . . .	3 920 951	81,7	97,1
1891 . . .	3 448 700	69,7	93,8
1892 . . .	3 712 795	74,3	98,8
1893 . . .	3 659 070	72,5	98,7
1894 . . .	3 720 515	73,9	105,5
1895 . . .	3 741 349	71,9	105,1
1896 . . .	4 728 230	90,1	121,4
1897 . . .	5 535 382	104,1	129,8
1898 . . .	5 658 949	105,8	136,6
1899 . . .	6 935 145	128,4	150,8
1900 . . .	7 377 339	131,7	152,1
1901 . . .	5 083 313	89,2	140,7
1902 . . .	4 237 580	75,6	150

Selbst wenn man berücksichtigt, daß die Läger bei dieser Berechnung des Selbstverbrauchs aufser Ansatz geblieben sind, und man auch annimmt, daß infolge des Rückgangs der Konjunktur überall Zurückhaltung herrschte, daher die Läger am Ende des Jahres 1902 weniger besetzt waren, als zu Beginn des Jahres, so können diese Mengen bei der großen Erzeugung nicht schwer in die Wagschale fallen. Wir haben schon bei früherer Gelegenheit an dieser Stelle ausgeführt, daß der Eigenverbrauch zur Zeit auf so niedriger Stufe angelangt ist, daß die Erfahrung uns zu der Annahme zwingt, daß der Tiefpunkt erreicht ist und die aufsteigende Linie wiederum beginnen muß.

Im Interesse unserer Eisenindustrie hoffen wir, daß diese Erfahrung durch die kommenden Ereignisse wiederum bestätigt wird.

*Die Redaktion.*

## Verwendung von phosphorarmen Magneteisensteinen.

Es ist eine allgemein verbreitete Ansicht unter den Hochöfnern, daß Magneteisenstein bei der Schmelzarbeit im Hochofen gewisse Unzuträglichkeiten mit sich bringt, die sich 1. auf die Reduzierbarkeit, 2. auf den erhöhten Koksverbrauch, 3. auf die Schwierigkeit, Graphit und Silicium in das Eisen zu bringen, beziehen, und mancher Hochöfner fürchtet überdies noch bei Verwendung von Magneteisensteinen einen größeren Schwefelgehalt als wünschenswert ist, in das Eisen zu bekommen. Die Richtigkeit der Laboratoriumsversuche, die Professor Äkermann bezüglich der Reduzierbarkeit durchgeführt hat,\* sollen hier in keiner Weise angezweifelt werden; es erleiden jedoch die Verhältnisse im Großbetriebe Veränderungen, die zu Schlüssen führen, welche sich mit den Ergebnissen der Äkermannschen Versuche nicht decken. Die Reduzierbarkeit eines Erzes hängt, wie bekannt, von seiner chemischen Zusammensetzung ab, nämlich ob eine Eisenoxyd-Verbindung oder eine Eisenoxydul-Verbindung oder eine Eisenoxyduloxyd-Verbindung bzw. ein Eisensilikat vorliegt. Eine Eisenoxyduloxyd-Verbindung und ein Eisensilikat bedürfen zu ihrer Reduktion des festen Kohlenstoffs. Eisenoxydul muß zunächst in die höhere Oxydstufe übergeführt werden und dürfte diese höhere Oxydverbindung mit einem Eisenoxyduloxyd identisch sein. Danach würden auch eisenoxydulhaltige Erze der direkten Reduktion durch

festen Kohlenstoff bedürfen, um in den Schmelzprozess eingehen zu können. Diese Verhältnisse sollen nicht bezweifelt werden, es ist aber zu bedenken, daß Umstände beim Schmelzprozess in Betracht gezogen werden müssen, welche die angeführten Resultate der wissenschaftlichen Forschung zu einem großen Teile, wenn nicht ganz aufheben. Ein hochprozentiges Eisenerz dürfte für sich allein ohne Zuschlag eines gangartführenden Materiales im Hochofen, besonders bei aschenarmem Koks wegen des zu trockenen Ganges nicht zu verwenden sein; es wird sich vielmehr ein Möllerungsverhältnis ergeben, welches bei reichlicher Versorgung mit Magneteisensteinen die Gattierung derart verändert, daß der Magneteisenstein etwa 70 % der gesamten Beschickung ausmacht. Will man nun zum Beispiel einen Möller, welcher viel Minette und etwas Schweißschlacke enthält, bei der Erblasung einer bestimmten Eisensorte in seinem Eisengehalte durch Zuschlag von Magneteisensteinen anreichern, so ergeben sich gegenüber dem normalen Möller in der Verarbeitung folgende Veränderungen:

Der normal zusammengesetzte Möller wird wegen seines geringen spezifischen Gewichtes und Eisengehaltes ein größeres Volumen einnehmen. Die aus diesem ärmeren Möller resultierende reichliche Schlacke bedarf einer gewissen Menge Koks zur Durchführung des metallurgischen Prozesses. Der Rauminhalt der Schmelzmaterialien einschließlic der in diesem Falle

\* „Stahl und Eisen“ 1883 S. 149 bis 160.



im Überschufs notwendigen Kalksteine wird sich ohne Magneteisenstein bedeutend höher gestalten, als wenn der Möller durch Zusatz von Magneteisensteinen an Eisen angereichert worden ist. Da nun das Volumen der Schmelzmaterialien im letzteren Falle ein bedeutend geringeres ist, so wird ein Hochofen, mit angereichertem Möller beschickt, mehr Gichten fassen als ein Hochofen, der mit eisenarmem Möller begichtet wird, gleiche Abmessungen der Öfen vorausgesetzt. Wird nun in der Zeiteinheit die gleiche Luftmenge in den Hochofen eingeblasen und folglich in derselben Zeiteinheit die gleiche Koksmenge zur Verbrennung gebracht, so wird wohl dieselbe Anzahl Gichten, nicht aber derselbe Rauminhalt der Schmelzmaterialien verbrannt bzw. verflüssigt werden. Daraus ergibt sich ferner, dafs die in den Hochofen eingeführten Materialien im umgekehrten proportionalen Verhältnisse zum Rauminhalt jeder einzelnen Gicht im Hochofen verweilen und den reduzierenden Einflüssen der Gase demnach während einer verschieden langen Zeit ausgesetzt sein werden. Angenommen, dafs nun der Magneteisenstein im Hochofen dadurch zwar länger verweilt, jedoch sich nicht besser vorbereitet, so wird dies dagegen mit denjenigen Eisenerzen der Fall sein, welche zur Gattierung herangezogen sind und von welchen anzunehmen ist, dafs sie durch indirekte Reduktion dem Schmelzprozesse unterliegen. Die Folge wird nun sein, dafs diese der indirekten Reduktion zugänglichen Materialien eine längere Zeit im Hochofen den Einwirkungen der Gase ausgesetzt sind und daher besser vorbereitet und gründlicher reduziert werden, wodurch für dieses Schmelzmaterial jedenfalls eine Kokersparnis erzielt wird; es läfst sich nun ganz gut denken, dafs der theoretisch zu erwartende Mehrverbrauch an Koks für den magneteisensteinhaltigen Teil des Möllers durch den Gewinn aufgewogen wird, der sich daraus ergibt, dafs die andren Eisenerze, die mit dem Magneteisenstein mitvergichtet werden, im angeführten Falle einen geringeren Koksverbrauch aufweisen.

Im Zusammenhange mit dieser Erklärung über den Vorgang in einem, wie vorstehend geschildert, beschickten Hochofen steht auch die Frage der Graphit- und Silicium-Abscheidung in dem zu erblasenden Roheisen. Auch hier kann wieder gesagt werden, dafs sich, wenn es nicht gelingen sollte, in einem mit Magneteisensteinen beschickten Hochofen eine reichliche Reduktion an Silicium und eine reichliche Ausscheidung an Graphit zu erzielen, aus den gleichen, wie beim Koksverbrauch angeführten Gründen im gesamten Prozesse eine normale Ausscheidung an Graphit und Silicium wird erreichen lassen, wenn diejenigen Materialien, die nach der gangbaren Meinung der Hochöfner hier überhaupt in Frage kommen, länger im

Hochofen verweilen. Es wird wohl kaum angezweifelt werden, dafs das Eisen, um so reicher an Silicium und Graphit sich erweisen wird, je länger die Materialien im Hochofen verweilt haben und da dies bei einem Möller, wie wir ihn oben näher schilderten, also einem an Magneteisenstein reichen Möller, der mit oxydischen Erzen verdünnt ist, nach dem Raumverhältnisse bei der gleichen Gichtenanzahl der Fall ist, so läfst sich auch hier erwarten, dafs das, was die Magneteisensteine verdorben haben sollten, die anderen Erze durch ihr längeres Verweilen im Hochofen reichlich wieder gut gemacht haben. Es wird bei diesen theoretischen Betrachtungen selbstverständlich vorausgesetzt, dafs die Zahl der Gichten in 24 Stunden sowohl bei dem an Magneteisenstein reichen als auch bei dem davon freien Möller die gleiche sei.

Die Verschlackung des Schwefels, selbst aus einem hoch schwefelhaltigen Möller, bietet keine Schwierigkeiten, da die richtige Führung des Schmelzprozesses im Kokshochofen eine genügend basische Schlacke bedingt, welche den Schwefel nahezu vollständig aufnimmt. Der Schwefelgehalt des Eisens ist nach Ansicht des Verfassers nicht so sehr eine Funktion des Schwefelgehaltes der Erze, sondern mehr eine Funktion des Siliciumgehaltes des zu erblasenden Roheisens. Je heifser ein Roheisen erblasen wird, also je mehr Silicium in das Eisen übergeht, um so geringer wird sich der Gehalt an Schwefel in dem erblasenen Roheisen erweisen. Bei solchen Roheisensorten, die mit einem geringen Siliciumgehalte erblasen werden, wie Puddelroheisen, genügt es, den Schwefelgehalt durch einen höheren Mangangehalt herunter zu drücken. Magneteisensteine, die hier in Frage kommen, enthalten etwa 0,1—0,25 % Schwefel, welcher Gehalt für die Erblasung eines guten Hämatites unerheblich ist. Die obigen theoretischen Betrachtungen lassen nun den Schlufs zu, dafs aus einem an schwedischem Magneteisenstein reichen Möller sich ein Hämatit der üblichen Zusammensetzung wird erblasen lassen.

Die Analyse eines guten Hämatites ist ungefähr folgende:

Silicium % . . . . .	2—3½ %
Kohlenstoff . . . . .	3½—4 "
Mangan unter . . . . .	1 "
Schwefel unter . . . . .	0,03 "
Phosphor unter . . . . .	0,1 "

Je geringer der Phosphorgehalt des Hämatit ist, um so höher wird dasselbe im Handel und bei der weiteren Verarbeitung geschätzt. Es eignen sich demnach hierzu nur sehr phosphorarme Eisenerze, zu denen unstreitig die phosphorarmen schwedischen Magneteisensteine zu zählen sind. Als solche kommen in Betracht:

1. die Erze der Gellivara-Malmfältet-Gesellschaft in Gellivara,

2. die Erze gleicher Qualität der Bergwerksaktiebolaget „Freja“ in Koskullskulle bei Gellivara,

3. die zu erwartenden Mengen, welche sich aus den jüngst eröffneten Gruben in Lappland ergeben werden,

4. die Mengen mittelschwedischer Erze, welche jedoch ganz für den eigenen Bedarf Schwedens festgelegt sind.

Eine nähere Beschreibung der verschiedenen Vorkommen findet sich in „Stahl und Eisen“, 1894 Band I Seite 357: „Nachhaltigkeit der Eisenerzablagerung Schwedens“; 1895 Band I S. 217: „Die großen Eisenerzablagerungen in Schweden und Norwegen und deren Bedeutung für unsere Eisenindustrie“; 1895 Band II Seite 645: „Schwedisches Eisenerz“; 1896 Bd. II S. 1029: „Eisenerzförderung Schwedens in den letzten 25 Jahren“; 1898 Band II Seite 877: „Hervorragende und charakteristische Merkmale des schwedischen Eisenerzbergbaues“; 1900 Band I Seite 477: „Schwedens Eisenschätze“; 1900 Band I Seite 530 und 591: „Über einige weniger bekannte Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden“, so dass ein Eingehen hierauf überflüssig erscheint.

Die oben angeführten Erzsorarten haben die (Spalte 2 oben) folgende chemische Zusammensetzung:

	Freja A	Kiirunavaara	Luossavaara
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	93,44	71,15
FeO . . . . .	30,63	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	64,20	1,62	25,32
MnO . . . . .	0,15	0,26	0,26
CaO . . . . .	0,40	0,80	0,30
MgO . . . . .	0,85	0,51	0,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,44	0,89	0,56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,05	0,08	0,086
Rückstand . . . . .	3,86	—	—
in diesem SiO <sub>2</sub> . . . . .	2,02	1,95	1,85
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,84	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,40	—	—
CaO . . . . .	0,50	—	—
MgO . . . . .	0,16	—	—
Gesamt-Fe . . . . .	69,04	68,80	69,23
„ Mn . . . . .	0,12	—	—
„ P . . . . .	0,02	0,004	0,037
„ S . . . . .	0,09	0,003	0,03

Dem Verfasser wurden vom Eisenwerk Witkowitz die bei Erblasen von Hämatiten mit Magneteisensteinen erzielten Betriebsergebnisse freundlichst zur Verfügung gestellt, sodafs im Nachstehenden die obigen theoretischen Betrachtungen auf Grund von betriebstechnischen Daten näher beleuchtet werden können. In Witkowitz wurden bis vor einigen Jahren zur Erblasung von Hämatit spanische Erze verwendet; in den letzten drei Jahren wurde jedoch dieses Material durch phosphorfremde Erze der Bergwerksaktiebolaget „Freja“ in Koskullskulle bei Gellivara ersetzt. Der früher in Witkowitz verwendete Möller hatte folgende quantitative und qualitative Zusammensetzung:

Erzsorte	kg	Fe	P	Mn	Cu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
Koks . . . . .	2 300	27,6	1,84	0,92	0,23	117,3	78,2	28,9	12,6
Spanische Spate . . . . .	1 300	729,2	0,13	13,26	—	141,0	29,9	16,9	48,1
Freja-Magnete . . . . .	500	333,5	0,10	0,60	—	15,5	9,9	7,8	3,1
Toneisenstein . . . . .	300	173,4	0,04	0,26	—	96,0	19,6	0,9	0,5
Kiesbrände . . . . .	500	270,5	0,05	0,45	0,30	21,5	6,5	2,0	1,5
Kalkstein . . . . .	800	—	0,16	—	—	—	—	—	—
Erzsatz 2600 . . . . .	—	1 534,2	2,32	15,49	0,53	391,3	144,1	56,5	65,8

Ausbringen:  
 Eisen . . . . . 1 534  
 Mangan . . . . . 124  
 Kohlenstoff, Silicium, Phosphor . . . . . 99  
 1 757

Mangan . . . . . 0,80 %  
 ges. Kohlenstoff . . . . . 3,80 „  
 Schwefel . . . . . 0,02 „  
 Kupfer . . . . . 0,04 „

Koksverbrauch f. d. Tonne Roheisen: 1310 kg.

Die Analyse des gefallenen Eisens wies folgende Zusammensetzung auf:

Silicium . . . . . 2,4 —3,2 %  
 Phosphor . . . . . 0,14 „

Um sich nun über die Verwendung der Magneteisensteine klar zu werden, sowie um den Einfluss derselben auf den Ofengang, auf Koksverbrauch, Silicium- und Graphitbildung festzustellen, wurde während einer längeren Schmelzkampagne ein Möller gesetzt, welcher folgende Zusammensetzung hatte:

Erzsorte	kg	Fe	P	Mn	Cu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
Koks . . . . .	3 900	46,8	3,12	1,56	0,39	198,9	132,6	49,0	21,4
Kiesbrände . . . . .	1 000	541,0	0,10	0,90	0,60	43,0	13,0	4,0	3,0
Freja-Magnete . . . . .	3 150	2 102,3	0,63	3,78	—	97,6	62,4	49,4	19,8
Toneisenstein . . . . .	250	144,4	0,10	0,65	—	240,0	36,7	2,4	1,2
Kalkstein . . . . .	1 400	—	0,28	—	—	—	—	—	—
Erzsatz 4 400 . . . . .	—	2 834,5	4,23	6,89	0,99	579,5	244,7	104,8	45,4

## Ausbringen:

Eisen . . . . .	2 835
Mangan . . . . .	5
Kohlenstoff, Silicium, Phosphor . . . . .	170
	<u>3 010</u>

Koksverbrauch f. d. Tonne Roheisen 1295 kg.

Dieser Möller enthält nach den Erzquantitäten gerechnet 71,6 % an schwedischem Magneteisenstein der zur Verwendung gebrachten Gesamterze. Dieses Verhältnis tritt noch mehr hervor, wenn wir den Eisengehalt der Magneteisensteine mit dem Eisengehalt der sämtlichen Erze vergleichen. Hierbei ergibt sich, daß nicht weniger als 74,1 % des Eisens im Möller von dem Magneteisenstein herrührt. Der letztere Möller wurde nun bei gleichbleibender Gichtenzahl Wochen hindurch gesetzt und damit die günstigsten Resultate erzielt. Statt des befürchteten niedrigen Siliciumgehaltes zeigte die Analyse des erblasenen Roheisens einen bedeutend höheren gegenüber demjenigen, der sich bei der Verarbeitung der spanischen Erze ergeben hatte. Diesen Siliciumgehalt veranschaulichen nachstehende, aus dem ersten Teil der Schmelzkampagne fortlaufend den Betriebsbüchern entnommenen Analysen:

Silicium 3,08 — 3,45 — 3,15 — 3,65 — 3,66 — 3,33 — 4,99 — 3,85 — 3,40 — 3,36 — 3,01 — 2,92 — 3,03 % u. s. w.

Da der Siliciumgehalt des Roheisens, welches für Herstellung von Coquillen bestimmt war, für diesen Zweck zu hoch erschien, so wurde in der zweiten Hälfte der Schmelzkampagne mit kälterem Wind geblasen. Der Siliciumgehalt wurde dadurch auf das gewünschte Maß reduziert, was aus folgenden ebenfalls den Betriebsbüchern fortlaufend entnommenen Analysen zu ersehen ist:

Silicium 2,50 — 2,88 — 2,43 — 2,83 — 2,68 — 2,70 — 2,28 — 2,42 — 2,59 — 2,82 — 2,75 — 2,32 — 2,86 — 2,48 — 2,29 — 2,23 — 2,17 — 2,56 — 2,88 — 2,66 — 2,82 % u. s. w.

Der Kohlenstoffgehalt bewegte sich nach den Betriebsbüchern innerhalb folgender Grenzen:

Gesamt-Kohlenstoff: 3,77 — 3,88 — 3,76 — 3,73 — 3,79 — 3,69 — 4,09 — 3,73 — 3,76 — 3,85 — 3,75 — 3,84 — 3,79 — 3,83 — 3,74 — 3,79 — 3,86 — 3,80 — 3,71 — 3,79 — 3,79 — 3,95 % u. s. w.

Der Gichtenwechsel ging während der ganzen Schmelzkampagne leicht von statten und es hätte

keine Schwierigkeiten gehabt, denselben zu verstärken bezw. die Produktion noch weiter zu erhöhen, die sich schon durch den höheren Eisengehalt der Beschickung gesteigert hatte.

Was den Koksverbrauch betrifft, so geht aus Vorstehendem hervor, daß derselbe in beiden Fällen nahezu gleich war; er erlitt sogar eine kleine Verminderung bei der Verwendung von Magneteisensteinen, sodaß auch diesbezüglich ein Bedenken gegen deren Verwendung nicht vorliegt. Der Gang des Ofens war während der ganzen Schmelzkampagne durch keinerlei Störung unterbrochen und zeigte im Gegensatz zu seinem Verhalten bei Verhüttung anderer Erze keinerlei Neigung zum Hängen, was sich daraus zu erklären scheint, daß mit Rücksicht auf das hohe spezifische Gewicht der Magneteisensteine der Koks räumlich vorwiegt, infolgedessen eine Lockerung der Schmelzsäule eintritt, welche Lockerung ein Hängen der Gichten zu verhindern scheint. Ein Vorrollen der spezifisch schwereren Materialien wurde nicht festgestellt, jedoch wurde die Vorsichtsmaßregel ergriffen, die Magneteisensteine in zweckentsprechender Weise aufzugeben, d. h. sie vorher zu schlägeln. Diese Maßregel wird sich übrigens nicht nur für Magneteisensteine, sondern auch für alle anderen Erze empfehlen. Die Abnutzung der Formen in Witkowitz soll nach Aussage des Betriebsleiters bei der Verhüttung von Magneteisensteinen insofern ein anormales sein, als derselbe niedriger ist, als bei der Verhüttung eines magneteisensteinfreien Möllers. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß zu dieser Ersparnis im Formenverbrauche andere Ursachen beigetragen haben.

Man ist in Witkowitz dazu übergegangen, schwedische Magneteisensteine der phosphorarmen Klasse zur Erblasung von Hämatit zu verwenden und die seit drei Jahren gesammelten Erfahrungen und Resultate haben dieses Werk veranlaßt, von der Verwendung spanischer Erze für diesen Zweck vollständig abzusehen. Das erblasene Hämatiteisen entspricht in jeder Beziehung den gestellten Anforderungen und findet in Witkowitz sowohl zur Fabrikation von Panzerplatten, Kanonen- und Geschossmaterial als auch zur Herstellung jeder Art sonstigen Qualitätsstahls, sowie für den Guß der Stahlwerkskokillen Verwendung.

P. R., M.-R.

## Zur Kenntnis des technischen Ferromangans.

Von Dr. ing. Th. Naske und A. Westermann.

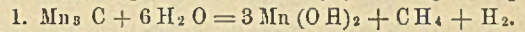
Die Untersuchungen der letzten Zeit über die chemische Zusammensetzung der Eisen-Manganlegierungen erstrecken sich vorzugsweise auf das Verhalten des Mangans zum Kohlenstoff, welcher bekanntlich mit dem Mangan bestimmte chemische Verbindungen, ähnlich den Eisencarbiden, eingeht. Nach den Ergebnissen der angestellten Versuche zu urteilen, stellen sich der Ermittlung der Kohlenstoffformen im Ferromangan große Schwierigkeiten in den Weg, welche auf die kombinierte Zusammensetzung des Carbidsmoleküls und die verschiedenen Reaktionsfähigkeiten des Eisen- und Mangancarbids gegen Lösungsmittel zurückzuführen sein dürften, die bei einer Abscheidung der betreffenden Verbindung aus der isomorphen festen Lösung von störendem Einfluß sind.

Das Vorhandensein des Mangancarbids  $Mn_3C$ , ebenso die des Eisencarbids  $Fe_3C$  ist festgestellt; ersteres wurde in reinem Zustande von Troost und Hautefeuille, ebenso von Moissan dargestellt, letzteres aus Eisenlegierungen abgeschieden. Das zusammengesetzte Carbide  $(FeMn)_3C$  wird in Eisenmanganen hypothetisch angenommen, und analog der von Campbell\* aufgestellten Konstitutionsformeln für die Polycarbide des Eisens (Ferrocarbide  $[CFe_3]_n$ ) vermutet man im Ferromangan die Anwesenheit polymerer Eisenmangancarbide  $(Fe_3C)_n$ ,  $(Mn_3C)_n$  bzw.  $[(FeMn)_3C]_n$ . Außer in den angegebenen Verbindungsformen soll sich der Kohlenstoff in Manganlegierungen noch in elementarer Form gelöst vorfinden, was bei der mikroskopischen Untersuchung durch das Auftreten eines Gefügebestandteiles ähnlich dem Austenit erwiesen worden sein soll.\*\*

Betrachtet man das Eisencarbid und Mangancarbid als solche für sich, so ergeben sich ganz charakteristische Unterschiede in ihrem chemischen Verhalten, durch die man leicht zu ihrem qualitativen Nachweis geführt werden kann, und deren eigentümliche Reaktionen gestatten, uns über die Mengenverhältnisse und die gegenseitigen Beziehungen zum Mangan- und Kohlenstoffgehalt in der Legierung annähernd Aufschluß zu verschaffen.

Das von H. Moissan\*\*\* im elektrischen Schmelzofen dargestellte Mangancarbid  $Mn_3C$

wird durch Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nach folgender Umsetzungsgleichung zerlegt:



Das Eisencarbid  $Fe_3C$  zeigt auf kaltes Wasser gar keine, auf kochendes nur eine äußerst geringe Einwirkung.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß hochprozentiges Ferromangan schon an feuchter Luft oder in Berührung mit Wasser leicht oxydiert wird und unter gleichzeitiger Entwicklung eines mit farbloser Flamme brennenden, nach Kohlenwasserstoffen charakteristisch riechenden Gases zerfällt. Die Annahme, daß diese Gase lediglich als Zersetzungsprodukte der in der Legierung gelösten Mangankohlenstoffverbindungen anzusprechen sind, findet auf Grund des Vorerwähnten ihre volle Begründung. Bei den von uns bisher angestellten Untersuchungen gingen wir von der Ansicht aus, daß die chemische Zusammensetzung der zu untersuchenden Substanz, die Zusammensetzung des durch Wasser entbundenen Gases und das Volumen des letzteren auf die Gewichtseinheit Substanz bezogen berechnete Schlüsse auf das Verhalten des Kohlenstoffs im Ferromangan und die Beziehungen zwischen Eisenmangan und Kohlenstoff zuläßt. Aus diesem Grunde führten wir unsere Versuche in folgender Richtung durch: 1. Analyse der Ferromanganproben. 2. Analyse der durch Wasser von  $100^\circ C$ . aus den verwendeten Proben entbundenen Gase. 3. Bestimmung des Volumens der durch Wasser in Freiheit gesetzten Gase bezogen auf 1 g Substanz. 4. Bestimmung des Kohlenstoffgehalts im erschöpften Rückstande. 5. Einwirkung von verdünnten Mineralsäuren auf die einzelnen Ferromanganproben und Analyse der hierbei sich entwickelnden Gase.

Die Zusammensetzungen der von uns verwendeten Ferromanganproben sind aus der auf Seite 244 folgenden Tabelle 1 ersichtlich.

### a) Einwirkung von Wasser auf Ferromangan.

Zum Zwecke der Gasentwicklung wurden je 10 g der fein gepulverten Substanz der oben angeführten Proben in einen mit ausgekochtem Wasser gefüllten Kolben eingetragen, der Kolben samt Inhalt im Wasserbade auf  $100^\circ C$ . erhitzt und das sich entwickelnde Gas in einem entsprechenden Gasbehälter aufgefangen. Es zeigte Probe I in der Kälte gar keine, beim Erhitzen eine sehr träge Einwirkung des Wassers. Man konnte deutlich bemerken, daß die Gasentwicklung

\* „Trans. Am. Inst. Mining Ing.“ 1897, Febr.

\*\* v. Jüptner (Siderologie I 215) gibt der Möglichkeit Ausdruck, daß Lösungen von Monocarbiden  $Fe_3C$  und  $Mn_3C$  Austenit als Gefügebestandteil geben, diejenigen von Polycarbiden  $C_nFe_{3n}$  Martensit darstellen.

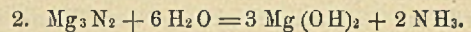
\*\*\* „Compt. rend.“ t CXXII p. 421.

Tabelle 1.

Probe Nr.	C %	Mn %	Fe %	Si %	P %	Bemerkung
0 0	6,92	53,13	39,03	0,23	0,22	Durchschnitt von 8 Hochofenchargen
0	7,00	60,11	31,89	0,30	0,25	" " 10 "
I	6,90	75,51	15,92	0,65	0,26	" " 10 "
II	6,97	78,45	12,57	1,54	0,34	" " 10 "
III	6,11	81,29	9,63	1,19	0,28	" " 10 "
IV	5,98	82,42	8,71	1,35	0,86	" " 5 "
V	6,93	83,47	6,57	1,47	0,30	" " 5 "

mit steigendem Mangengehalte an Intensität zunahm und sich bei Probe IV und V in einem lebhaften Kochen äußerte. Zur qualitativen Prüfung des Gases auf einen eventuellen  $\text{PH}_3$ -Gehalt wurde ein größeres Volumen durch Bromwasser und Salpetersäure geleitet, mit molybdänsaurem Ammon konnte jedoch kein Phosphor nachgewiesen werden. Hieraus resultiert, daß durch Wasser der im Ferromangan legierte Phosphor nicht in Phosphorwasserstoff übergeführt werden kann. Ebenso konnte man sich überzeugen, daß im Gase keine Schwefelverbindungen vorhanden waren. Eine rationelle Gasanalyse, durchgeführt mit Hilfe der Buntaschen Bürette, ergab die gänzliche Abwesenheit von Sauerstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure, andererseits konnte man konstatieren, daß das entbundene Gas ein Gemenge von Wasserstoff, flüchtigen gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Stickstoff vorstellte. Feste Kohlenwasserstoffe (ob gesättigt oder ungesättigt, wurde unberücksichtigt gelassen) schieden sich während der Gasentwicklung im Wasser als feste, paraffinähnliche Substanz ab, an den Gefäßwänden einen grauweißen Überzug bildend. Da für unsere Untersuchungen lediglich der Kohlenstoffgehalt des Gases in Frage kommt, so sahen wir von der Bestimmung der einzelnen Kohlenwasserstoffe als gesättigte, ungesättigte leichte und schwere ab und ermittelten das nach der Verbrennung entstandene Kohlenstoffvolumen, aus welchem die Menge des Kohlenstoffs in bekannter Weise leicht berechnet werden kann. Die Verbrennung des mit Luftüberschuss gemengten Gases über Palladiumasbest war insofern erfolglos, als hierbei nur der Wasserstoff und die leichten Kohlenwasserstoffe oxydiert werden konnten, die schweren Kohlenwasserstoffe blieben unverbrannt zurück. Zur Erreichung einer vollkommenen Verbrennung mengten wir ein abgemessenes Gasvolumen mit reinem Sauerstoff und leiteten das so erhaltene Gasgemenge in einem langsamen Strome durch eine auf helle Rotglut erhitzte Platinspirale. Aus der 1. Kontraktion (Verbrennung des H zu  $\text{H}_2\text{O}$ ) und 2. Kontraktion (Absorption der aus den Kohlenwasserstoffen gebildeten Kohlensäure in Kalilauge) ergibt sich nach bekannter Weise die Menge des Wasserstoffs und der Kohlenwasserstoffe. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß metallisches

Magnesium beim Erhitzen auf Rotglut im Stickstoffstrome Magnesiumnitrid ( $\text{Mg}_3\text{N}_2$ )\* bildet. Diese Verbindung stellt ein grünlichgelbes amorphes Pulver vor, welches durch feuchte Luft oder Wasser unter sehr energischer Reaktion in  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  und  $\text{NH}_3$  zerlegt wird.



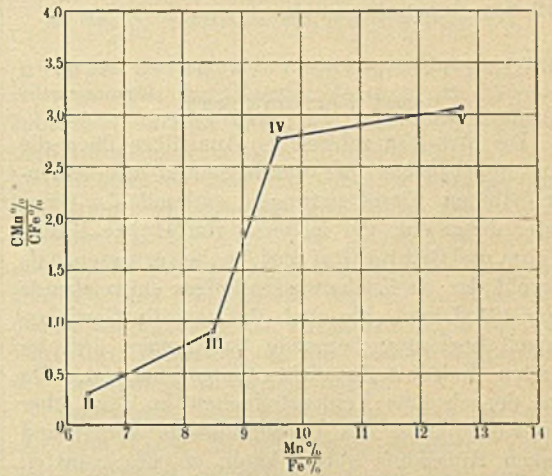
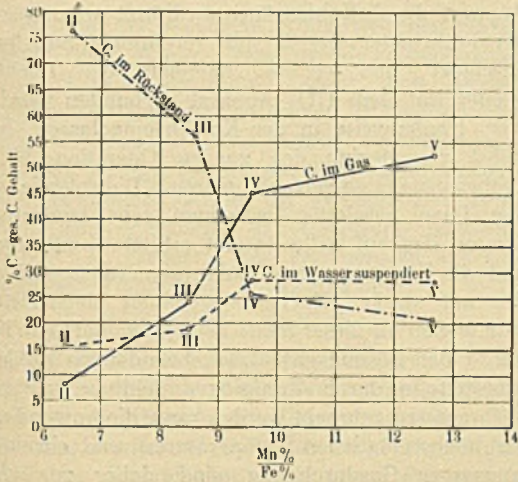
Nach W. Hempel\*\* eignet sich zur Absorption von Stickstoff am besten ein Gemenge von 1 g Magnesium und 5 g Calciumoxyd, und erscheint ein solches befähigt, 122 ccm Stickstoff in der Stunde zurückzuhalten. Um aus unseren Gasen den Stickstoff abzuscheiden, leiteten wir ein größeres Volumen derselben durch eine auf Rotglut erhitzte, mit einer Mischung von 1 g Magnesiumpulver und 5 g Calciumoxyd beschickte Röhre, aus der vorher die Luft durch Wasserstoffgas verdrängt wurde. Auf die soeben angeführte Weise läßt sich der Stickstoff jedoch nicht quantitativ genau ermitteln, da beim Durchleiten des an Kohlenwasserstoffen reichen Gases auch der Kohlenstoff vom Magnesium zu Carbiden gebunden wird, welche beim Behandeln mit Wasser in flüchtige organische, nicht näher untersuchte Verbindungen übergeführt werden, die auf Mineralsäuren neutralisierend einwirken und so die Bestimmung des aus dem Magnesiumnitrid entweichenden Ammoniaks unmöglich machen. Versuche, den Stickstoff in oben beschriebener Weise volumetrisch, d. i. mit Hilfe der Buntaschen Bürette zu ermitteln, mußten als erfolglos aufgegeben werden, weil das Magnesiumpulver stets ganz bedeutende Mengen Wasserstoff enthält, welche beim Erhitzen frei werden. Trotz dieser Umstände konnte nach beendeter Einwirkung des Gases auf das Magnesiumgemenge und Erkaltenlassen des letzteren im Wasserstoffstrome durch Behandeln des gebildeten Nitrids mit Wasser die Entwicklung von Ammoniakgas qualitativ mit Sicherheit nachgewiesen werden. Da, wie früher bemerkt, in den zu untersuchenden Gasen ein Sauerstoffgehalt nicht nachweisbar war, so konnte der Stickstoff weder aus dem reagierenden

\* Briegleb und Geuther: „Liebigs Annalen“ 123, 236. Auf dieser Reaktion beruht bekanntlich die Darstellung des Argons aus der atmosphärischen Luft.

\*\* „Zeitschrift für anorg. Chemie“ 21, 19.

Tabelle 2.

Probe Nr.	Analyse der Proben					Analyse der Gase		com Gas auf 1 g Substanz	Einwirkungs- dauer Stund.	g C auf 1 g Substanz			°/o N auf 1 g Substanz	°/o C vom Gesamt-C-Gehalt			Mn °/o Fe °/o	C/Mn °/o C/Fe °/o
	C	Mn	Fe	Si	P	Summe d. CH	H			im Gas	im Wasser sus- pendiert	im Rück- stand		im Gas	in H <sub>2</sub> O	im Rück- stand		
II	6,97	78,45	12,57	0,65	0,26	13,35	86,65	98	148	0,0050	0,0106	0,0532	0,180	8,46	15,24	76,30	6,24	0,31
III	6,11	81,29	9,63	1,19	0,28	21,00	79,21	158	114	0,0150	0,0117	0,0344	0,210	24,55	19,15	56,30	8,44	0,77
IV	5,98	82,42	8,71	1,35	0,36	32,40	67,60	186	72	0,0272	0,0169	0,0157	0,240	45,50	28,30	26,20	9,46	2,70
V	6,93	83,47	6,57	1,47	0,30	36,55	63,45	219	64	0,0364	0,0188	0,0141	0,311	52,52	27,10	20,34	12,70	3,01



Wasser noch aus der atmosphärischen Luft in das Gasgemenge gelangt sein, es mußte vielmehr die Annahme erwiesen erscheinen, daß der anwesende Stickstoff in der Eisenmanganlegierung seinen Ursprung hat.

Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, daß die im Ferromangan legierten Gewichtsmengen Stickstoff, wie sie die unten angeführten Analysenergebnisse zeigen, bei ihrer Entbindung durch Wasser einen solchen Einfluß auf die Zusammensetzung des resultierenden Gases nehmen könnten, um den Stickstoffgehalt des letzteren durch eine volumetrische Gasanalyse bei aller Exaktheit nachweisbar zu machen. Das zur Analyse abgemessene Gasvolumen ist für diesen Nachweis verhältnismäßig sehr klein, und die jeweilige Menge der aus den einzelnen Kohlenwasserstoffen durch Verbrennung gebildeten Kohlensäure variiert insofern, als dadurch an Genauigkeit für die Ermittlung des Gesamtkohlenstoffgehaltes im Gase nichts eingebüßt wird, hingegen diese geringen Differenzen mit Rücksicht auf das kleine in Arbeit befindliche Gasquantum bezüglich des Stickstoffgehaltes zu falschen Schlüssen Veranlassung geben können. Wir bestimmten daher den durch reines Wasser aus dem Ferromangan entbundenen Stickstoff quantitativ in der Weise, daß wir das aus einer gewogenen Menge Probesubstanz erhaltene Gasvolumen durch glühendes Kupferoxyd leiteten, und den Stickstoff

in einem graduierten Eudiometer auffingen. Die Art und Weise der Durchführung der Analyse, welche zugleich als exakte Stickstoffbestimmungsmethode im Ferromangan dienen kann, wollen wir in der Folge näher behandeln.

Die Einwirkung von Wasser auf Ferromangan ist eine relativ lang andauernde und währt bis zur Erschöpfung der Substanz unter Umständen mehrere Tage hindurch. Bei den Proben II, III, IV und V erfolgte eine befriedigende Reaktion, bei Probe I war eine solche wohl zu bemerken, die Gasentwicklung war jedoch so schwach, daß die geringen Gas mengen für eine rationelle Analyse als unzureichend nicht herangezogen werden konnten.

Da wir, wie früher erwähnt, annehmen, daß der Kohlenstoffgehalt im Gase lediglich als Zersetzungsprodukt von Mangancarboniden anzusprechen ist, so muß folgerichtig der an Eisen gebundene Kohlenstoffanteil im oxydierten Rückstande sich vorfinden. Wir behandelten demnach abgewogene Mengen der einzelnen Ferromanganproben mit Wasser bei 100° C. bis zur Beendigung der Gasentwicklung, filtrierten den Rückstand über ausgeglühten Asbest, wuschen wiederholte Male mit Alkohol und Äther und verbrannten denselben nach dem Trocknen in Chromschwefelsäure nach Art der Kohlenstoffbestimmung im Roheisen. Die Differenz zwischen dem Gesamtkohlenstoffgehalt im Ferromangan und der Summe der Kohlenstoff-

mengen im Gas und Kohlenstoffmengen im erschöpften Rückstand, ausgedrückt in Gramm, bezogen auf 1 g Probesubstanz, betrachten wir als Kohlenstoff, welcher in Form von festen Kohlenwasserstoffen, im Wasser suspendiert, zur Abscheidung gelangt. Die Untersuchung des erschöpften Rückstandes auf seinen Stickstoffgehalt, nach später erwähnter Methode, ergab die gänzliche Abwesenheit des letzteren, man kann daher daraus folgern, daß der gesamte Stickstoff durch Wasser in gasförmiger Form ausgetrieben wurde.

Die Tabelle 2 auf voriger Seite enthält die Zusammenstellung der in vorbesprochener Weise erhaltenen Analysenresultate.

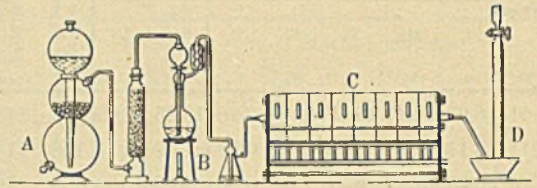
#### b) Einwirkung von verdünnten Säuren auf Ferromangan.

Die Arbeiten zahlreicher Analytiker über die Zusammensetzung der durch Säuren aus kohlenstoffhaltigen Eisenlegierungen entbundenen Gase, unter denen eine der letzteren von Helge Bäckström und Gunnar Paijkul,\* haben erwiesen, daß sowohl der als Kohlenwasserstoffgas entweichende Kohlenstoffanteil, als auch das auf die Gewichtseinheit Legierung bezogene Gasvolumen dem legierten Kohlenstoffe nicht proportional ist. Da uns der absolute Kohlenstoffgehalt im Gase über die Konstitution des Carbidmoleküls vorderhand keinen Aufschluß geben kann, so beschränkten wir unsere Untersuchungen vorzugsweise auf das Verhalten des Stickstoffs im Ferromangan beim Behandeln des letzteren mit verdünnten Säuren. Bemerkenswert kann hier jedoch werden, daß das Volumen der durch Säuren entwickelten Gase bei allen von uns untersuchten Ferromanganproben ohne Rücksicht auf Mangan und Kohlenstoffgehalt annähernd gleich war und zwischen 292 bis 296 ccm, bezogen auf 1 g Substanz, schwankte.

Die Bestimmung des Stickstoffs in Eisenlegierungen pflegt sich gewöhnlich auf die Untersuchung der Lösungsflüssigkeit und des Lösungsrückstandes zu erstrecken. Der Stickstoff wird nach den bestehenden Methoden aus der alkalisch gemachten Lösung in Form von Ammoniak ausgetrieben (Boussignault), der Lösungsrückstand hingegen wird gewaschen, getrocknet und schließlich durch ein geeignetes Oxydationsmittel (Quecksilberoxyd, chromsaures Bleioxyd u. s. w.) im Kohlen säurestrom verbrannt. Der entweichende elementare Stickstoff wird über Quecksilber und Kalilauge in einem graduierten Eudiometer aufgefangen.

Bei der Untersuchung von Ferromangan auf dessen Stickstoffgehalt führt der von Boussignault, Ullgren u. a. oben angegebene Weg nicht zum Ziele, da hier der gesamte Stickstoff durch Säuren in elementarer Form abgeschieden und in die Lösungs-

gase überführt wird. Zu der Analyse der letzteren bedienen wir uns mit Vorteil folgender Apparatanordnung:



Nachdem vorerst die gesamte Luft aus dem Apparat durch Kohlensäure verdrängt war, wurde der Fülltrichter bei B mit verdünnter Salzsäure beschickt, und letztere, nachdem der Trichter wieder mit dem CO<sub>2</sub>-Apparat verbunden worden war, tropfenweise in den Kolben eingelassen, woselbst vor Beginn der ganzen Operation 10 g Probesubstanz eingetragen waren. Die entweichenden Gase passierten in einem sehr langsamen Strome das auf helle Rotglut erhitzte Kupferoxyd, und die Verbrennungsprodukte sammelten sich in der mit starker Kalilauge gefüllten Mefsbürette. Wir wollen an dieser Stelle bemerken, daß ein Teil der in den Lösungsgasen sich befindenden Kohlenwasserstoffe durch Kupferoxyd sehr schwer zur Verbrennung gebracht werden kann, die Anwendung der höchstmöglichen Temperaturen und ein sehr langsamer Gasdurchgang sind daher zur vollkommenen Verbrennung unbedingt erforderlich. Unsere Versuche haben ergeben, daß stets geringe Mengen unverbrannter Kohlenwasserstoffe in den Verbrennungsgasen sich vorfinden, wir mengten daher nach erfolgter Operation das resultierende Gasvolumen mit reinem Sauerstoff und verbrannten in einer auf Rotglut erhitzten Platinkapillare. Nach Absorption der gebildeten Kohlensäure in Kalilauge, welche jedoch stets nur einige Zehntel ccm betrug, und des überschüssigen Sauerstoffes in Pyrogallol konnte schließlichs das Volumen des reinen Stickstoffs genau ermittelt werden. Die Resultate zeigten in wiederholt durchgeführten Kontrollbestimmungen gute Übereinstimmung. Die Lösungsflüssigkeit und der Lösungsrückstand wurden in der früher erwähnten Weise auf ihren Stickstoffgehalt untersucht. Erstere zeigte sich bei allen Proben stets frei von Ammoniak, im Lösungsrückstande konnten hingegen in einzelnen Fällen geringe Mengen Stickstoff nachgewiesen werden, dies war jedoch stets auf unvollständiges Lösen der Substanz zurückzuführen. Unsere Untersuchungen haben daher ergeben, daß der im Ferromangan legierte Stickstoff durch Säuren prinzipiell in elementarer Form abgeschieden wird, daß also weder im Rückstand noch in der lösenden Säure Stickstoff in anderer Form zurückgehalten wurde. Die für die einzelnen Proben auf vorerwähnte Weise ermittelten Stickstoffmengen sind in folgender Tabelle 3 zusammengestellt:

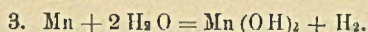
\* Fresenius: „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 1887 S. 683.

Tabelle 3.

Probe Nr.	Gewichtsprozent N auf 1 g Substanz bezogen			
	In der Lösung	im Rückstand	im Gas	Total
0 0	—	Spuren	0,074	0,074
0	—	Spuren	0,062	0,062
I	—	Spuren	0,073	0,073
II	—	—	0,186	0,186
III	—	—	0,210	0,210
IV	—	—	0,256	0,256
V	—	—	0,310	0,310

## Schlußfolgerung.

Das aus der Wechselwirkung zwischen Ferromangan und Wasser resultierende Gasgemenge ist als Umsetzungsprodukt dreier sich hierbei vollziehender Reaktionen anzusehen. Reines Mangan zersetzt Wasser je nach seiner Gewinnungsart mehr oder weniger leicht; das auf elektrolytischem Wege gewonnene schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr energisch, das Devillsche langsam, bei 100° C. rascher, das Brunnersche bei gewöhnlicher Temperatur kaum merklich.



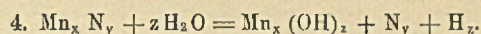
Das Reaktionsprodukt ist Wasserstoff und Manganoxydulhydrat. Nach der Zusammensetzung der von uns untersuchten Gase zu urteilen, erscheint es zweifellos, daß das im Ferromangan vorhandene Mangan bei bestimmtem Eisengehalt Wasser in der Kälte langsam, beim Erhitzen auf 100° C. rascher unter Wasserstoffentwicklung zersetzt. Die zweite sich vollziehende Reaktion ist eingangs durch Formel 1 zum Ausdruck gebracht. Es wurde schon vorher erwähnt, daß der im Gase vorhandene Stickstoff lediglich als Zersetzungsprodukt einer in der Eisenmanganlegierung gelösten Stickstoffverbindung anzusprechen ist. Der Stickstoff im Ferromangan kann an Eisen oder an das Mangan als gebunden gedacht werden. Eisen und Stickstoff binden sich nach Rogstadius\* und Fremy\*\* in der Glühhitze zu Stickstoffeisen ( $\text{Fe}_5\text{N}_2$ ); das von Stahl Schmidt aus  $\text{FeCl}_2$  erhaltene Eisennitrid entsprach der Formel  $\text{Fe}_2\text{N}$ . Was den Einfluß von Stickstoff auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften von kohlenstoffhaltigem Eisen betrifft, so kann hier auf die diesbezügliche umfassende Literatur\*\*\* verwiesen werden, zur Charakteristik des Stickstoffeisens sei jedoch bemerkt, daß letzteres durch kochendes Wasser nur sehr schwierig unter Bildung kleiner Mengen Ammoniak zersetzt, von nicht oxydierenden Mineralsäuren hingegen unter Bildung von Wasserstoff, Stickstoff und Ammonsalzen in Lösung überführt wird (Despretz). Unsere vorläufigen Untersuchungen

\* „Journal f. prakt. Chemie“ 86, 307.

\*\* „Comptes rendus“ 52, 321.

\*\*\* Wedding: „Eisenhüttenkunde“ S. 456 bis 466.

lassen in diesem Umfange einen konkreten Schluß über die Formen des Stickstoffs in Ferromangan nicht zu, immerhin muß man bei Beachtung der Zusammensetzung der einzelnen Eisenmanganproben, der aus denselben entbundenen Gase und der gegenseitigen Beziehungen beider Phasen zu einander zu der Überzeugung gelangen, daß wir es in diesem Falle mit einer gleichmäßigen Lösung einer Stickstoff-Manganverbindung (Manganitrid  $\text{Mn}_x\text{N}_y$ ) in Ferromangan zu tun haben, welche durch Wasser und verdünnte Säuren bei gleichzeitiger Entwicklung von Stickstoff und Wasserstoff oxydiert wird.



Es ist wahrscheinlich, daß im Rahmen des Nitridmoleküls das Mangan durch Eisen teilweise substituiert werden kann, wie dies beim Mangan-carbid angenommen wird [ $(\text{Fe Mn})_x\text{N}_y$ ]. Zweifellos erscheint es, daß der Stickstoff während der Reduktion des Mangans aus seinen Oxyden im Hochofen in die Legierung gelangt, wobei der nascierende Zustand des Metalles die Reaktion sehr fördernd beeinflussen dürfte; die Zunahme des Stickstoffgehalts mit steigendem Mangan Gehalt wird ihre Erklärung in der Bildungstemperatur der Verbindung zu suchen haben.

Wir wollen nun voraussetzen, daß Mangan mit dem Eisen ein isomorphes Gemenge gäbe, der Kohlenstoff sei daher in einem kombinierten Molekül an Mangan und Eisen zugleich gebunden  $(\text{Fe Mn})_3\text{C}$ . Auf Grund dieser Voraussetzung können wir aus unseren bisher gepflogenen Versuchen nachfolgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Durch Einwirkung von Wasser auf manganreiche Eisenmanganlegierungen wird in der Kälte langsam, mit zunehmender Temperatur lebhafter ein Gasgemenge entbunden, welches aus Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen (gesättigten und ungesättigten, leichten, schweren und festen) und Stickstoff besteht. Die Kohlenwasserstoffe und der Stickstoff sind als Zersetzungsprodukte von in der Legierung gelöstem Mangankohlenstoff (Carbide) und Manganstickstoff-Verbindungen (Nitride) anzusehen.

2. Das Verhältnis der einzelnen Gemengteile und das Volumen des durch Wasser entbundenen Gases ist für Eisenmangan-Legierungen von gleicher Zusammensetzung konstant. Mit zunehmendem Werte für den Quotient  $\frac{\text{Mn} \text{‰}}{\text{Fe} \text{‰}}$  nimmt das auf die Gewichtseinheit Legierung bezogene Gasvolumen zu, und ist letzteres vom absoluten Kohlenstoffgehalt unabhängig.

3. Mit wachsendem Verhältnis  $\frac{\text{Mn} \text{‰}}{\text{Fe} \text{‰}}$  nimmt sowohl die auf die Gewichtseinheit-Legierung als auch auf den Gesamtkohlenstoffgehalt bezogene Menge des aus den Kohlenwasserstoffen berechneten Kohlenstoffs ( $G_{\text{Mn}}$ ) prozentual zu, die



Menge des im oxydierten Rückstande vorhandenen Kohlenstoffes ( $C_{Fe}$ ) in demselben Maße ab. Die Quotienten  $\frac{Mn\%}{Fe\%} : \frac{C_{Mn}\%}{C_{Fe}\%}$  stehen daher im direkten, wachsenden Verhältnis. Man muß folgerichtig annehmen, daß im Rahmen des zusammengesetzten Carbidsmoleküls  $(FeMn)_3C$  mit zunehmendem Mangangehalt in der Legierung die Menge des Mangans stetig erhöht wird.

4. Der Stickstoff im Ferromangan ist an Mangan als gebunden zu betrachten. Mit wachsendem Mangangehalt in der Legierung steigt die Menge des legierten Stickstoffs.

5. Das Stickstoffmangan wird durch Wasser leicht angegriffen, das Zersetzungsprodukt ist elementarer Stickstoff; Ammoniak und Ammonsalze bilden sich nicht.

6. Durch verdünnte Säuren wird aus Eisenmangan-Legierungen ein Gasgemenge in Freiheit gesetzt, in welchem der Wasserstoff dominiert; dieser ergibt sich aus der Wechselwirkung der Säure mit dem Eisen. Die Zerlegung der Carbide und Nitride erfolgt in dieselben Komponenten wie bei der Einwirkung von Wasser. Auch in diesem Falle wird aus dem Nitrid der Stickstoff ausschließlich in elementarer Form abgeschieden.

## Amerikanischer Gießereibetrieb.

Von Bernhard Osann.

Die englische Zeitschrift „The Engineer“ bringt in 12 Heften, beginnend mit dem 27. September 1901 Nr. 2387, einen Aufsatz, betitelt: „Eisengießereien und Gießereibetrieb in den Vereinigten Staaten“. In der Einleitung wird gesagt, daß diese Darstellung in Verbindung mit einer anderen Abhandlung derselben Zeitschrift über amerikanische Röhrengießerei (Vol. XCI) ihre Entstehung den fortgesetzten Nachfragen aus dem Leserkreise: „Welches Lehrbuch über Gießereibetrieb empfehlenswert wäre?“, verdankt. Daß diese Anfrage englischer Leser in der durch die Überschrift gekennzeichneten Weise befriedigt wird, ist sehr charakteristisch. Deutlicher kann die Überlegenheit des amerikanischen Gießereibetriebs über dem englischen nicht zum Ausdruck gelangen. Man kann dieses unumwundene Bekenntnis der Zeitschrift nur billigen; wenn man bessern will, muß man offen den Fehler eingestehen.

In Deutschland kommt die Redaktion einer technischen Zeitschrift bei derartigen Anfragen nicht in Verlegenheit. Wir haben nicht nur ein, sondern eine ganze Reihe gut und allgemein verständlich geschriebener Lehrbücher über Eisengießereibetrieb. Andererseits müssen wir Deutschen ebenfalls die Fortschritte des amerikanischen Gießereiwesens rückhaltlos anerkennen und uns in vieler Hinsicht ein Muster daran nehmen. Der offene Meinungsaustausch in Wort und Schrift hat sicher nicht wenig zu den Fortschritten jenseits des Atlantischen Ozeans beigetragen.

In Bezug auf technische Errungenschaften ist bei aller Anerkennung amerikanischer Leistungen,

die ein großes Organisationstalent bei achtunggebietender Energie voraussetzen, immer zu berücksichtigen, daß dort die Arbeit in einer Weise spezialisiert wird, wie wir es in Deutschland nicht kennen und in absehbarer Zeit auch nicht kennen lernen werden, weil unsere wirtschaftlichen Grundlagen ganz andere sind. Es steht aber ohne jeden Zweifel fest, daß wir die amerikanische Technik unausgesetzt im Auge haben müssen, um alles Gute, wenn es für unsere Verhältnisse paßt, zu behalten, in demselben Sinne, wie es ja auch die Amerikaner tun, ganz abgesehen von den zahllosen Deutschen, die als amerikanische Bürger an den Fortschritten beteiligt sind.

In diesem Sinne bietet der englische Aufsatz eine gute Handhabe; er ist sachverständig und geschickt geschrieben. Außer der Eisengießerei wird auch Stahlgießerei gestreift. Der englische Verfasser beschreibt zunächst eine Reihe neuer, mustergültiger amerikanischer Eisengießereien und fügt dann einige Kapitel über Betrieb und Betriebsverhältnisse an. Dem deutschen Leser kann nur mit einer kurzen, vielfach auch kritischen Darstellung gedient werden, indem alles für unsere Verhältnisse Belanglose übergangen werden soll. Da, wo die Beschreibung der englischen Zeitschrift nicht ausreichte, sind auch einige andere Quellen mit zu Hilfe genommen.

Der Berichterstatter (unter diesem soll nicht der englische, sondern der deutsche verstanden werden) gibt zunächst, um eine Vorstellung von amerikanischen Erzeugungsziffern und der Spezialisierung der Arbeit zu geben, die nachfolgende tabellarische Zusammenstellung der als mustergültig beschriebenen Gießereien.

	Firma	Ort	Tägliche Gufswaren- erzeugung	Former bezw. Arbeiterzahl	Art und Stückgewicht der Gufswaren
A	General Electric Co.	Shenectady	150	250 Former	Maschinengufsstücke bis 40 t.
B	Walker & Pratt	Watertown	18 bis 20	60 Former 160 Mann im ganzen	Öfen und Heizkörper für Zentral- heizungen. Nur leichte Stücke (Massenware).
C	Sargent Eisengießerei	bei Chicago	60		Bremsklötze für Eisenbahnen, durchschnittl. 25 Pfd. Massen- ware.
	Ebenso Stahlgießerei (Klein- Konverter)	auf demselben Grundstück	50		Nur kleine Teile: Zahnräder, Achsbüchsen u. s. w.
D	McCormick, gegründet 1847. Auf ein und demselben Grundstück. Gießerei I für die schweren und mitt- leren Teile. Gießerei II nur für kleine Teile	Chicago	300 bis 360, im Jahres- durchschnitt 315 t, ohne Stahlgufs und schmiedbaren Gufs (die, so- weit wie ir- gend möglich, beh. Gewichts- ersparnis angewendet werden) in 10- stündiger Schicht, dav. Gießerei I etwa 200 t		Gufswaren nur für landwirt- schaftliche Maschinen. Allein 100 000 Mähmaschinen jähr- lich. Allein nach d. Schwarzen Meerhäfen 6000 t in 1900 aus- geführt. 10 000 verschiedene Modelle, 250 000 Abgüsse nach einem Modell kommen vor. Nur Massenware. Die schwersten Formen (Ober- und Unterkasten aufgestampft zusammen) wiegen 1200 Pfd.
E	Milwaukee Harvester. 1900 gebaut	Milwaukee	60 bis 70	80 Former	Nur landwirtschaftl. Maschinen, 80 000 Getreide- und Gras- schneidemaschinen jährlich. Nur kleine Teile, im Maxi- mum 125 Pfd.
F	Stahlgießerei Schickle, Harri- son & Howard Iron Co.		100 t fertiger Stahlgufs aus Martinöfen	1000 Mann	Material für Waggonbau, z. B. Drehgestellsättel, Wagenrah- men u. s. w.
G	Westinghouse Luftbrems. Co.				Nur Bremszylinder und Luft- behälter 75 bis 100 Pfd. Massen- ware.
H	Westinghouse Maschinen Co.	Pittsburg			Maschinengufs f. Dampfmaschinen und Gasmotoren, sehr ver- schiedener Art bis 50 t.
J	Niles Werkzeugmaschinen- fabrik				Werkzeugmaschinenengufs bis 30 t, viel Lehmgußstücke.
K	Kelly			26 Formplätze à 8 Platten = 208 Platten täglich	Nur Klavierplatten.

Gießereigebäude. In der Anordnung und Ausführung werden bei amerikanischen und deutschen Gießereien kaum bemerkenswerte Unterschiede bestehen. Die Kräne, welche die Gestalt des Gießereigebäudes beeinflussen, sind dieselben: Laufkräne, Drehkräne und Laufkatzen an Trägern. Die Erkenntnis, daß luftige, helle Arbeitsräume wesentlich die Arbeit fördern, besteht natürlich auch dort, indem Oberlicht und Seitenlicht angewendet wird. Z. B. bei der Electric Co. (A), bei einer Grundfläche von 10 650 qm 2160 qm Drahtglasoberlicht und 1140 qm Seiten- und Dachlaternenlicht, im ganzen also 30 % der Grundfläche. In der

Walker & Pratt-Gießerei (B) sind es 35 %. Die Helligkeit wird noch durch Wandanstrich gehoben, in Gießerei B hellbraungelb (Büffel-farben), in der Electric Co. weiß. Neben eisernen Dachbindern findet sich auch in Gießerei C ein hölzerner Dachstuhl. Als Fußbodenmaterial für Formerwerkstätten wird, abgesehen von Gießereien, die vielfach in den Boden formen müssen, Lehmstampfung in Gießerei E, Beton in Gießerei B, dagegen Ziegelfläche auf Betonunterlage in der Putzerei, Holzdielung im Sandmischraum angeführt.

Besondere Beachtung ist dem Transportwesen gewidmet und soll in den weiteren

Kapiteln noch besprochen werden. In Amerika gibt es Gießereien, die unter möglichster Ausnutzung der Grundfläche die Arbeit auf mehrere Stockwerke verteilen, um gleichzeitig das Transportwesen zu vereinfachen. Unter den aufgezählten Gießereien sind es die beiden Gießereien für landwirtschaftliche Maschinen. Die eine der Mc. Cormick-Gießereien, und zwar die für den schwereren Guß bestimmte, ist im fünften Stock eines Riesengebäudes (200 m lang) untergebracht bei einer Arbeitsfläche von 5555 qm; im vierten Geschos befindet sich die Putzerei und Sandaufbereitung, im dritten die Bearbeitungs- und Montagewerkstätten. Die Stockwerke sind durch Aufzüge verbunden. Der aus den Formkasten entleerte Sand gelangt durch Trichterrohre in das vierte Geschos, wo ihn eine Transportrinne der Aufbereitung zuführt. Gesiebt, gemischt und befeuchtet, übernimmt den Sand ein Transportrinnensystem in der Formerei, wo er selbsttätig in die Formkasten der einzelnen Formmaschinenplätze durch Schüttrohre fällt. Die Milwaukee Harvester Gießerei hat zwei Stockwerke mit einer Bodenfläche von  $121 \times 30$  m. Das untere dient als Putzerei und Magazin für Gußwaren und Modelle, auch ist die Heizanlage dort untergebracht. Die Stockwerke werden durch eine Holzbalkendecke, auf hölzernen Säulen ruhend, getrennt, unter besonderer Fürsorge, daß bei einem Brande möglichste Unabhängigkeit zwischen Längs- und Querbalken besteht. Auf den Balken ruht eine Dichtung von  $3'' = 76$  mm, darauf eine Ziegel- lage und darauf eine Lehmstampfung von  $4'' = 102$  mm. Die Formerei ist frei von jeder Säule.

Die Stellung der Kupolöfen scheint durchweg an den Längsseiten des rechteckigen Grundrisses gewählt zu sein, vielfach nicht in der Mitte, in Rücksicht auf spätere Erweiterung. In einigen der genannten Gießereien, der Westinghouse und der Mc. Cormick-Gießerei II, finden sich an entgegengesetzt liegenden Punkten gleichzeitig betriebene Kupolöfen, um die Entfernungen zu verkürzen.

Die Kupolöfen werden womöglich außerhalb des Gießereiraums aufgestellt und die Verbindung mit ihm durch Rinnen bewirkt. Die Schmelzrückstände, das übrig gebliebene Eisen und die Schlacke gelangen dann gar nicht in den Gießereiraum.

Arbeitsteilung und Arbeitsverfahren. Daß die Spezialisierung der Arbeit zu viel weitergehender Benutzung der Formmaschine führt, liegt auf der Hand. Die Gießereien B, C, D, E, G, — das sind die Gießereien für Heizungskörper, Bremsklötze, landwirtschaftliche Maschinen, Bremszylinder, also in jedem Falle Massenware, — werden ausschließlich durch Formmaschinen bedient, während die Gießereien A, H, I, K für Maschinenguß nach wechselnden

Modellen und Klavierplatten Handformerei ausüben lassen.

Hinsichtlich der Stahlgießereien finden sich keine Angaben. In einigen Gießereien wird während der ganzen Schicht geschmolzen und gegossen. Dies ist in der Sargent-Gießerei (Bremsklötze) und den Mc. Cormick-Gießereien der Fall. In der einen Mc. Cormick-Gießerei, die im fünften Stockwerk untergebracht ist, wird das Formen, Gießen und Ausleeren der Formkasten von verschiedenen Kolonnen ausgeübt. Die Grundfläche ist derartig eingeteilt und mit Formern belegt, daß jeweilig nur auf einem Viertel derselben geformt wird. Sind die Formen einer Abteilung fertig, so rückt die Mannschaft auf ein anderes Feld vor und gelangt nach zwei Stunden wieder auf den ersten Platz zurück. Inzwischen hat eine Gießkolonne die Form abgegossen und eine andere Kolonne das Ausleeren und das Aufräumen besorgt, so daß nach zwei Stunden der Platz für die neue Formerarbeit vorbereitet ist. Dieses Verfahren ist eingeführt, um die Grundfläche auszunutzen. Man soll die vierfache Erzeugung für 1 qm gegenüber dem sonst gebräuchlichen Verfahren erreichen. Außerdem erlaubt es ein bequemes Anpassen an den Beschäftigungsgrad; es können ohne jede Störung Überstunden oder Nachtschichten mit einer neuen Rotte eingelegt werden, weil die Formplätze jederzeit fertig bereit stehen. Bei der Erzeugung landwirtschaftlicher Maschinen ist dies im Hinblick auf die Zeit kurz vor der Ernte von großer Bedeutung, weil dann eine außerordentliche Steigerung der Erzeugung bei ganz kurzen Lieferterminen stattfinden muß. Die Schmelzarbeit wird in dieser Gießerei von zwei Kupolöfen geleistet, die abwechselnd von Tag zu Tag im Betriebe sind; auf diese Weise liefert ein Kupolofen täglich 200 t Eisen.

In der zweiten Mc. Cormick-Gießerei für kleine Gußstücke wird auch den ganzen Tag mit zwei Kupolöfen (zwei andere in Reserve) hindurch geschmolzen und gegossen. Die Formen bleiben aber ruhig stehen, bis eine Arbeiterkolonne in der Nachtschicht entleert und aufräumt. Das Gebäude ist so reichlich bemessen (Gesamtgrundfläche  $420 \text{ m} \times 48 \text{ m}$ , die eigentliche Gießerei  $305 \text{ m} \times 48 \text{ m}$ ), daß eine Arbeitsteilung am Tage nicht nötig ist. Es wird dadurch mehr Grundfläche beansprucht und das Anlagekapital schlechter ausgenutzt. Es müssen aber wohl Gründe, die auf Nachteile des erstgenannten Verfahrens hinauslaufen, zu einem solchen Entschluß geführt haben. Die Trennung der Form- und Gießarbeit hat ihre Bedenken und ist wahrscheinlich nur in der Zwangslage gerechtfertigt.

Die Arbeitsteilung, wie sie die Westinghouse-Bremszylinder-Gießerei ausübt, hat Ledebur in dieser Zeitschrift 1898 S. 461 an der Hand

von Abbildungen eingehend beschrieben. Die Formkasten werden mit hydraulischen Drehkränen von den Formmaschinen abgehoben und auf ein Transportband aufgesetzt. Nach einem Wege von 9 bis 15 m wird das Transportband angehalten und die Formen mit Kernen besetzt, die unmittelbar aus den Kerntrockenöfen entnommen werden. Dann geht es weiter zu einer Kolonne, welche die Formkastenhälften aufeinandersetzt und verklammert. Schließlich gelangen die Formkasten zu den Kupolöfen, werden vom Transportbande abgehoben und abgegossen. Alsdann werden sie in einem zweiten Kreislauf in den Sandmischraum geführt und hier entleert. Die leeren Formkasten gelangen auf dem Transportbande zurück nach den Kupolöfen und werden von hier aus auf dem ersten Transportbande den Formmaschinen zugeführt. Der ausgeschlagene und aufbereitete Sand gelangt in Transportrinnen selbsttätig zu jedem Arbeitsplatze. Das ganze Arbeitsverfahren versagt natürlich sofort, wenn nur ganz geringe Abweichungen bei den Gußstücken eintreten. Die Arbeiter sind einfach als Maschinen zu betrachten. Das Einlegen der Kerne ohne Zeitverlust hat zum Bau besonderer Kerntrockenöfen geführt, von denen noch die Rede sein wird. In der Milwaukee Harvester Gießerei besteht zur Verbindung der Formerei mit den Kerntrockenöfen ein elektrisches Signalsystem, um den benötigten Kern abzurufen.

In Bezug auf das Formen im Boden im Gegensatz zur Anwendung des Unterkastens bestehen ebenso wie bei uns große Verschiedenheiten. In der Electric Co. ist eine große Zahl mit gußeisernen Platten ausgekleideter rechteckiger Gruben 8' tief vorgesehen und mit Formsand gefüllt. Die Westinghouse Maschinen Co. und die Niles Co. vertreten verschiedene Richtungen. Erstere ist mehr auf Herstellung nach Modell im Formkasten eingerichtet, letztere macht fast alles als Lehmformstück im Boden ohne Formkasten. Auch zum Abdecken der Form werden nicht Formkasten, sondern Lehmplatten verwendet. Ein guter Lehm steht dort zur Verfügung. Die Verhältnisse, namentlich die verschiedene Anzahl der Stücke, die nach einem Modell gefertigt werden, bedingen dies. Außerdem wird wohl in Amerika, ebenso wie bei uns — oder vielleicht noch ausgeprägter — die Erfahrung bestehen, daß die Former sehr schwer zu bewegen sind, von einer einmal in Fleisch und Blut übergegangenen Arbeitsweise abzugehen.

Interessant ist es, daß auch der praktische Amerikaner in der Behandlung der Accordsätze für Maschinenguß in stark wechselnder Gestalt Schwierigkeiten findet. Von der Niles Co. wird berichtet, daß eine Zeitlang überhaupt nicht im Accord, sondern nur in Schichtlohn geformt werden mußte, weil bei jedem Fehlguß Streit entstand darüber, wer von den beteiligten

Formern die Schuld trüge und darüber, ob überhaupt die Former ein Verschulden träge. Wenn dies letztere nicht der Fall war, wurde nämlich der volle Lohnbetrag ausgezahlt, sonst nur 50 %/o. Außerdem war auch bei gelungenen Gußstücken die Schwierigkeit groß, jeden Former mit richtiger Anteilziffer einzustellen, und dies war unbedingt erforderlich, da fast alle Stücke so groß waren, daß sie ein Former nicht herstellen konnte. Sich vorzustellen, welche Schwierigkeiten bei Lösung derartiger Fragen unter dem drohenden Damoklesschwert des Streiks entstehen können, dazu gehört nicht viel Phantasie.

Über das Gießen in grünem Sande und in getrockneter Form bestehen ebenfalls sehr verschiedene Ansichten und führen zu verschiedenenartigen Arbeitsverfahren. Schwere Gußstücke werden im allgemeinen in getrockneter Form gegossen; es gibt aber auch Ausnahmen, indem z. B. Corlißmaschinencylinder, Schwungräder, Bodenplatten, Frahme u. s. w. — auch Stahlguß in ausgedehntem Maße — in grünem Sande gegossen werden. Näheres ist nicht angegeben. Ehe man einen Vorsprung der Technik aus dieser Erscheinung ableiten will, muß man Angaben über Stückgewicht und Wandstärken abwarten. Stahlgußformen in grünem Sande sind bei uns z. B. bei der Herstellung von Grubenwagenrädern stark in Anwendung. Auf Verwendung ungetrockneter Kerne, wo es nur angeht, ist man ebenso wie bei uns bedacht. Die großen Gußstücke der Westinghouse Maschinen Co. haben Kerne aus grünem Sand, ebenso u. a. die Gußformen für Lokomotivschornsteine und Achsbüchsen. Daß der billige Hilfsarbeiter so viel wie möglich zur Entlastung des theuren Formers herangezogen wird, ist ohne weiteres aus den Lohnsätzen erklärlich, die an einer Stelle mit 6—7,5 d = 51—64 ♂ für die Hilfsarbeiter-, und mit 12—15 d = 102—127 ♂ für die Formerstunde angegeben werden.

Das Gebiet der Formmaschinen wird in dem Aufsätze nur gestreift — es erfordert ja auch die Beschreibung aller verschiedenen Formmaschinensysteme ein ziemlich umfangreiches Buch für sich. Interessant ist die Tatsache, daß die Mc. Cormick-Gießerei die Anwendung einer mechanischen Stampfvorrichtung verlassen hat. Die nach dem Formerstreik 1886 eingeführten Formpressen ergaben zu viel Ausschuf und Reparaturen. Daraufhin erfand Pridmore, der Vorstand der Modellwerkstätten genannter Gießerei, seine auch in Deutschland, u. a. durch die Kölner Gießereiausstellung, bekannt gewordene Formmaschine. Der Sand wird mit der Hand gestampft und das Modell mit einem außerordentlich exakt gearbeiteten Hebelmechanismus nach unten herausgezogen. Ein Nachficken der Form ist unnötig und auch gar nicht in diesem Falle angängig, weil zwei Abgüsse ohne Nach-

arbeit in landwirtschaftlichen Maschinen auswechselbar sein müssen, — man denke daran, daß diese Firma ihre Maschinen nach allen Weltgegenden und Ländern der Erde hinaus-schickt. Der Ausschuss soll auch bei wenig geübten Leuten nur 3 % betragen, gegenüber 6 % bei Handarbeit geschickter Leute. Die Lohnausgaben bei Arbeit mit diesen Maschinen und bei Handarbeit verhält sich wie 1 : 10. Ebenso hat auch die Milwaukee Harvester-Gießerei Formmaschinenbetrieb mit Hebelmechanismus bei Stampfung mit der Hand. Im Gegensatz dazu hat die Sargent-Gießerei mit Erfolg Formmaschinen mit Luftdruckpressen eingeführt und die Lohnausgabe von 3 zu 2 vermindert (Bremsklötze), ebenso die Westinghouse-Luftbremsen-Co.,

welche mit zwei Mumfordmaschinen täglich 350 Bremszylinder liefert.

Ausführlicher werden pneumatische Stampfer besprochen. Die leichteren Stampfer werden an ein oder zwei Handgriffen vom Arbeiter gehalten und bedient, genau wie die auch in Deutschland angewendeten pneumatischen Meißel und Niethämmer. Die schwereren hängen am Kran. Diese pneumatischen Stampfer, von einem Manne bedient, leisten so viel wie vier Mann, ja sogar bei schwereren Formen bis zu 15 Mann mit Handstampfen. Auch zum Ausstoßen der Kerne nach dem Guß und beim Ausleeren der Formkasten können sie Verwendung finden.

Nachfolgende Tabelle gibt über die einzelnen Systeme pneumatischer Stampfer Aufschluß.

System	Gewicht der Stampfvorrichtung	Stoßzahl in der Minute	Bedarf an angesaugter Luftmenge	Bemerkungen
Philadelphia-Stampfer	300 Pfd.	250—300	0,71 cbm von 6—7 Atm. Pressung	Die Stärke der Schläge wird durch Heben und Senken des Stampfers geregelt. Der Luftzylinder ist drehbar; wird er mit Hilfe einer Räderübersetzung gedreht, so schraubt er sich an einer Schraubenspiindel hinauf oder herunter und ändert seinen Abstand von der Form.
Maywood-Stampfer, abgebildet in „The Foundry“ November 1901 S. 14 (Maywood-Rammer).		500—600. Alsdann entsteht ein Druck von 50 Pfd. 300—400. Alsdann entsteht ein Druck von 250 Pfd. (letzteres bei Stahlgußformen).		Der Luftzylinder hängt in einer senkrechten Gabel in Schildzapfen, die Kolbenstange geht durch den Zylinder hindurch und trägt an einem Ende einen scheibenförmigen, am andern einen Stampfer mit rechteckiger Fläche. — Je nach Bedarf wird der Zylinder gewendet.
Philadelphia-Handmaschine I	45 Pfd.	250—300	0,42 cbm bei 3,5—7 Atm. Druck.	An zwei Handgriffen gehalten.
ebenso, II	20 Pfd.	ebenso	0,3 cbm	An einem Handgriff gehalten.

Den letztgenannten Stampfer zeigt Abbild. 1.

In Bezug auf Handstampfer wird eine für kleinere Gußformen, sog. Bankguß, angewendete Ausführung erwähnt, bei der das eine Ende als Schaufel, das andere als Stampfer ausgebildet ist. Der Stampfer wird vielfach mit Gummikopf hergestellt, um die Modelle bei Berührung mit dem Stampfer zu schonen.

Kernformmaschinen erfahren in dem Aufsatze des englischen Fachmanns eine ebenso kurze Behandlung wie die Formmaschinen. Es werden nur zwei Kernformmaschinen erwähnt für Kerne von rundem oder eckigen Querschnitt, die in großen Längen zum beliebigen Abschneiden hergestellt werden (100 bis 120' in der Stunde für etwa  $1\frac{1}{4} d =$  etwa 11  $\frac{1}{2}$  Lohnausgabe). Die eine Konstruktion, die „Hammerkernmaschine“, erzielt hohle Kerne behufs Ventilation derselben, und arbeitet mit einer Schnecke, welche die Kernmasse durch ein auswechselbares Mundstück und von da durch eine Trockenröhre treibt.

Um gebrauchte Kerneisen und Drähte gerade zu richten, bedient man sich einer Art Draht-

richtmaschine. Eine die Konstruktion erläuternde Abbildung steht nicht zur Verfügung. Es lassen sich Drähte von allen möglichen Kalibern gleichzeitig in einem kleinen Walzenstuhl, auch wenn sie stark verbogen sind, gerade richten, und können dann sogleich wieder für dieselben Kerne gebraucht werden.\*

Über Modellanfertiigung ist, abgesehen von allgemein bekannten Erörterungen, über die Wichtigkeit richtiger Modellteilung u. s. w. nur der auch bei uns bereits eingeführte Holzbesäumer (Oliver wood trimmer) erwähnt. Der selbe war auch vor zwei Jahren in Köln ausgestellt und dürfte bekannt sein, wenn erwähnt wird, daß der horizontale Tisch mit Anschlagwinkeln ausgerüstet ist, die in jedem beliebigen auf der Tischplatte vorgerissenen Winkel eingestellt werden können. An der Tischkante vorbei wird das Besäummesser geführt.

Formkasten. Interessant ist die Verwendung hölzerner Formkasten in ausgedehntem Maße.

\* Vergl. die Abbildungen in „The Foundry“ 1901, November, S. 96 und 97 (Climaxmaschine).

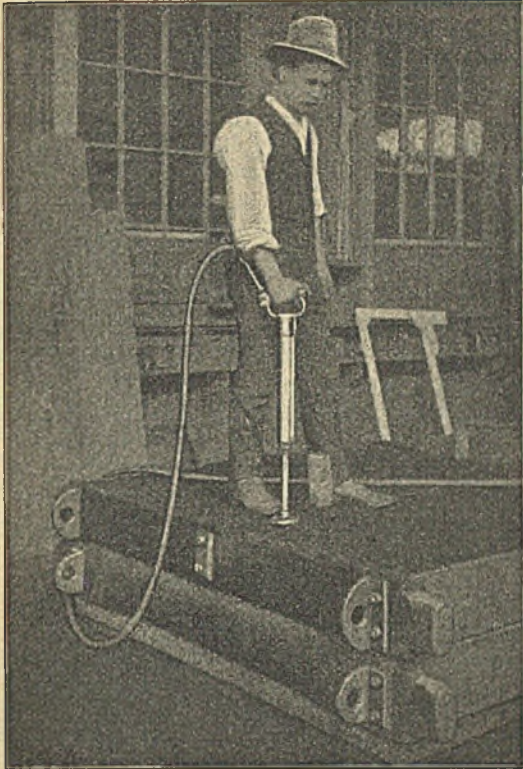


Abbildung 1. Stampfer.

Für Gufswaren mittleren Gewichts, auch gelegentlich für schwere Gufsstücke, ist ihre Verwendung vorherrschend. So z. B. verwendet die Kelly-Gießerei für die Klavierplattenformen ausschließlich hölzerne Formkästen. Formkästen für kleine Teile, besonders für Formmaschinenzwecke, werden aus Gufseisen hergestellt, auch schmiedeiserne Formkästen mit gufseisernen Schooren werden angewendet. Die hölzernen Formkästen sind bei richtiger Herstellung und Behandlung dauerhafter, als man gewöhnlich annimmt. Das Ausleeren der Formen muß so zeitig geschehen, daß die Hitze nicht an die Holz- und Beschlagteile gelangen kann. Zum Erleichtern des Ausleerens hat man Klappformkästen (snap flask) mit einem Scharnier in der einen und einem Klammerverschluss an der entgegengesetzten Ecke eingeführt. Die Abbild. 2 zeigt einen solchen Formkasten aus Eichen-, Kirsch- oder Tannenholz 32 mm bis 38 mm stark gefertigt und mit schmiedbaren Gufsstücken beschlagen. Eine einfache Form ist gleichfalls abgebildet. Als Material dienen Fichtenbretter, 51 bis 102 mm stark. Für Lehmgufs dient eine sog. Harrisonsche Kette, als ein sich jedem Durchmesser anpassender Formkasten. Sie besteht aus Stahlgufsplatten, 685 mm lang, 152 bis 914 mm breit, 4,7 mm stark, die durch Stifte und Ösen, wie bei einem Scharnier, verbunden,

in beliebiger Zahl miteinander zu einem Ringe vereinigt sind. Zieht man einen der Stifte, nötigenfalls mit mechanischer Hilfe (Lufthebezeug) heraus, so wird der Ring gelöst und kann bequem entfernt werden.

Schmelzmaterial und Schmelzbetrieb. Der englische Verfasser behandelt dies Kapitel sehr ausführlich, auch mit vollem Recht. Der Großbetrieb der Amerikaner hat eine große Anzahl vorzüglich theoretisch geschulter Männer, denen gleichzeitig ein außerordentliches Erfahrungsmaterial zur Verfügung steht, ausgebildet. Es verlohnt sich, auf diesem Gebiete etwas ausführlicher zu sein:

Der englische Verfasser bekämpft das Einkaufen und Gattieren nach dem Bruchaussehen und führt das Schicksal einer großen Gießerei an, die in eine sehr schwierige Lage kam, als sie es trotz aller Bemühungen und eines großen Fehlgufsverlustes nicht fertig bringen konnte, einwandfreie Cylinder für Gas- und Kältemaschinen zu gießen. Erst nachdem ein außerhalb stehender Fachmann ein Gutachten über die richtige chemische Zusammensetzung des einzukaufenden Roheisens gegeben hatte, wurde es anders. Ein durchschlagender Erfolg wurde aber erst erzielt, als auch die Auswahl des Roheisens beim Gattieren nicht mehr nach dem Bruchaussehen, sondern einzig und allein nach der chemischen Zusammensetzung erfolgte.

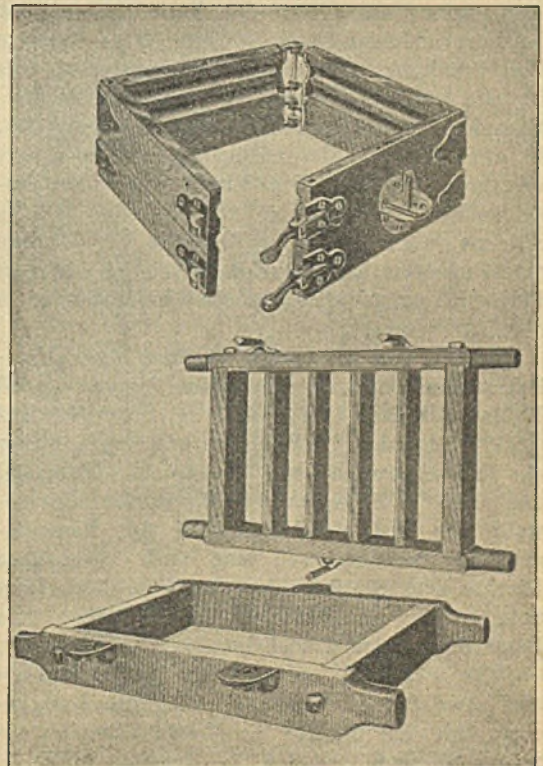


Abbildung 2. Formkästen.

Die Milwaukee Harvester Gießerei war die erste, die mit dem Gattieren nach Analyse vorgeht. Der Widerstand des Formermeisters und der Kupolofenbelegschaft war nicht leicht zu überwinden, der Erfolg aber überraschend. Man darf nur nicht, sagt der englische Verfasser, in seinem Kampfe gegen den alten Schlendrian von dem Chemiker im Stiche gelassen werden — die Analysenergebnisse müssen unbedingt zuverlässig sein. Für kleine Gießereien empfiehlt es sich daher nicht, eine sogenannte billige Kraft heranzuziehen, sondern sich mit anderen Gießereien zur gemeinschaftlichen Errichtung eines Laboratoriums zu vereinigen. Die Ergebnisse aller Untersuchungen

werden dann jeder beteiligten Gießerei mitgeteilt und dadurch die Zahl der Versuche herabgedrückt, auch andere Materialien, wie Bronze, Graphit, Farbe u. s. w., in ihr Bereich einbezogen. Vorläufig besteht in Amerika noch kein einheitliches System für Einteilung und Benennung von Gießereiseisen. Dies soll erst geschaffen werden.

Eine Tabelle, die für den Einkauf von Roheisen für die Case Threshing Maschinenfabrik gilt, ist in folgendem zusammengestellt. Die Lieferungsvorschriften sind von einem Gießereingenieur, Mr. W. G. Skott, dessen Namen wir mehrfach bei diesem Kapitel begegnen, ausgearbeitet.

Nr.	Si	S	Mn	P	Total	Das Roheisen wird zurückgewiesen, wenn	
	nicht weniger als %	Max. %	Max. %	Max. %	C %	Si weniger als %	S mehr als %
I	2,5	0,03	0,5	0,6	3 bis 4,5	2,4	0,035
II	1,95	0,04	0,7	0,7	2,9 bis 4,2	1,85	0,045
III	1,35	0,05	0,9	0,8	2,5 bis 4,0	1,25	0,055
Silbergraues oder Siliciumeisen	3 bis 5,5	0,04	mindestens 0,3	0,9	mindestens 2,5	3,00	0,055
Ferrosilicium . . .	7 bis 12,5	0,04	—	—	—	6,00	0,045
Phosphorreiches Eisen	mindestens 1,5	0,055	0,3 bis 0,9	mindestens 1,0	mindestens 3,0	—	0,06 und weniger als 0,9 % P

Das phosphorreiche Eisen wird zugesetzt, wenn Düninflüssigkeit erzeugt werden soll.

Bemerkenswert ist die Aufstellung einer normalen Zusammensetzung, unter Angabe der Grenzwerte, bei denen eine Zurückweisung der Sendung erfolgen soll. Ohne diese letztere Einschränkung wäre es nicht zu verstehen, daß für die einzelnen Nummern auch verschiedene Phosphor- und Manganwerte angegeben werden. Es wird eben in dieser Hinsicht nicht so scharf verfahren werden. Die Einführung einer Bezeichnung für Roheisen von 3,0 bis 5,5 % Silicium wäre auch für deutsche Verhältnisse wünschenswert, da diese Roheisenmarke zwischen Ferrosilicium und Gießereiseisen I vollständig in der Luft schwebt.

Außer den genannten Marken wird Holzkohleneisen mit verschiedenem Mangan- und Kohlenstoffgehalt bei 0,025 % Schwefel und 0,25 % Phosphor im Maximum angekauft, ferner ein Bessemereisen mit 0,045 % Schwefel und 0,15 % Phosphor im Maximum; dies sowohl wie das Holzkohleneisen für Hartgußzwecke. Bessemereisen mag auch sonst gute Dienste zum Herabdrücken des Phosphorgehalts tun. Für schmiedbaren Guß dient ein Bessemereisen mit höchstens 0,1 % Phosphor, 0,04 % Schwefel bei 1,0 bis 1,5 % Silicium und etwa 0,6 % Mangan. Auch ein Mangan-eisen mit 0,9 bis 2,5 % Mangan (mindestens 2,5 % Silicium bei 1,5 % Mangan), 0,04 % Schwefel und 0,7 % Phosphor im Maximum wird verwendet, um den Mangangehalt in der

angemessenen Höhe von 0,7 % (bei Hartguß mehr) zu halten. Die Ansichten Skotts über den Einfluß der verschiedenen Elemente im Roheisen und in den Gußstücken kennen zu lernen, verlohnt sich der Mühe.

Der Phosphorgehalt darf im allgemeinen bei hohem Silicium und Graphitgehalt 1 % erreichen. Mit fallendem Siliciumgehalt nimmt die schädliche Wirkung zu.

Die Ansichten über den Einfluß des Mangans sind nicht frei von Irrtümern. Skott kommt aber zu der richtigen Erkenntnis, daß ein mäßiger Mangangehalt günstig auf Festigkeit und Dichtigkeit einwirkt, ein Übermaß aber, namentlich bei wenig Silicium und wenig Kohlenstoff, den Guß hart macht und wegen der steigenden Schwindung Spannung erzeugt. Von dem wichtigen Umstande, daß Mangan das Silicium beim Umschmelzen schützt, erwähnt Skott nichts, wie überhaupt über Abbrandverhältnisse in dem ganzen Aufsatz nichts erwähnt wird. Skott ist der Ansicht, daß im Holzkohleneisen im Gegensatz zum Koksroheisen der Graphit feiner verteilt ist. Er unterscheidet niedrig gekohltes Holzkohleneisen mit 2,5 % Kohlenstoff, mittelgekohltes mit 3,5 % Kohlenstoff, hochgekohltes mit 4,5 % Kohlenstoff. Über Hartguß äußert er sich folgendermaßen:

bei 0,3 0,4 0,52 0,7 1,00 % Si  
ergibt sich eine Ab-  
schreckung von . . . 37 25 16 6,4 3,2 mm

Schwefel erhöht das Maß der Abschreckung, Mangan macht zähe (doch nur bis zu einem bestimmten Grade, der durch andere Begleiter verändert wird. Der Berichtersteller). Hartgußroheisen von 2 % Mangan und 1 % Silicium besitzt großen Wert, wenn Gußstücke von großer Zähigkeit zu erzeugen sind. Phosphor verhält sich in Bezug auf die Abschreckung neutral, soll aber höchstens 0,3 % betragen, weil Silicium- und Graphitgehalt sehr niedrig sind und daher eine starke Abminderung der Festigkeitseigenschaften eintritt. Hoher Gesamtkohlenstoff gibt intensive Oberflächenhärte, niedriger eine geringere, aber tiefergehende Härte.

Im Flammofen erzielt man bessere Ergebnisse als im Kupolofen, weil die Einwirkung auf den Siliciumgehalt eine größere ist.\* In diesen Angaben sind bemerkenswerte Winke für den Hartgußfachmann enthalten. Man kann aber dieses Kapitel nicht mit so wenigen Zeilen

erledigen, da alle die verschiedenen Kombinationen der Begleiter des Eisens und auch die Gestalt und die Verwendungszwecke der Hartgußstücke eine Beurteilung in jedem Falle erfordern. In diesem Sinne sind die Angaben mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen.

Das Gattieren. Es wird eine Schmelzbuchseite der Case Threshing Co. wiedergegeben, die ohne Erläuterung zeigt, auf welche Weise lediglich auf Grund der Analyse gattiert wird. Aus der Tabelle geht auch der Begichtungsplan hervor. Die Koksgichten wurden gegen Ende immer leichter. Kalk wird erst mit der sechsten Gicht gegeben. A, B, C bezeichnen Gattierungen für verschieden gearbeitete Gußstücke. Die Reihenfolge ist so gewählt, daß die siliciumreichste Gattierung am Ende steht. Die Zahlen bedeuten Pfund. Die Roheisenhaufen sind im Eingangsbuche mit ihren Nummern eingetragen und werden von da auf den Gichtenplan übersrieben.

Schmelzbericht. Case Threshing Co. Gießerei, 21. Februar 1901.

Gicht-Nr.	Holz	Koks	Kalkstein	Eigener weicher Schrott	Gekaufter Schrott	Stahl-Schrott	Roheisen Nr. 375	Roheisen Nr. 650	Roheisen Nr. 362	Roheisen Nr. 741	Roheisen Nr. 450	Roheisen Nr. 907	Roheisen Nr. 965	Summa	
Si	—	—	—	2,00	2,00	0,05	1,0	1,8	3,4	2,15	2,90	4,25	2,5		
S	—	0,41	—	0,082	0,10	0,052	0,055	0,045	0,025	0,031	0,022	0,048	0,061		
Füllung	<sup>1</sup> / <sub>6</sub> Klawler	1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	it	400	—	1350	1350	300	1053	1054	893	—	—	—	—	A	
2	3,5 cbm	450	—	900	900	200	703	702	595	—	—	—	—		4000
3		450	—	900	900	200	703	702	595	—	—	—	—		4000
4		425	—	1200	1200	—	—	875	—	200	175	350	—	4000	
5		400	—	1200	1200	—	—	875	—	200	175	350	—	4000	
6		375	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—	B	
7		375	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
8		350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
9		350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—	3500	
10		350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—	3500	
11		350	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—	3500	
12		325	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—	3500	
13		325	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—	3500	
14		325	100	787	782	—	—	295	295	—	295	746	—	3500	
15		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—	3500	
16		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	295	C	
17		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—		3500
18		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—		3500
19		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—		3500
20		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—		3500
21		300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	—		3500
22		100	100	450	450	—	—	169	169	—	169	420	169	2000	
Summa	<sup>1</sup> / <sub>6</sub> Klawl.	9250	1600	19907	19907	700	2459	11452	5498	1275	4529	10860	3414	80000	

Verhältnis Koks zu Eisen = 1 : 8,65 = etwa 11,6 %.

Angeblasen 2 Uhr 30 Minuten Nachm. } Blasedauer 3 Stunden 25 Minuten.  
 Abgestellt 5 „ 55 „ „ }

Berechnete Zusammensetzung, Gattierung {  
 A 1,7 Si 0,085 S  
 B 2,0 Si 0,091 S  
 C 2,5 Si 0,0384 S

(Dabei scheint der Schwefel, als vollständig in das Gußeisen übergehend, angenommen zu sein.)

\* Wird in Deutschland auf Widerspruch stoßen.



Bei dieser Firma sind folgende Vorschriften für die Gufsstücke verschiedener Gattungen gegeben:

Chemische Zusammensetzung.

- A) Spezialhart (Cylinder für Kompressoren, Kältemaschinen, hydraul. Pressen). Silicium 1,2 bis 1,6 %, Schwefel im Max. 0,095. Zeigen Gufsstücke 0,115 % Schwefel oder mehr, so kann unter Umständen die ganze Schmelze verworfen werden.
- B) Mittelhart (gew. Dampfzylinder, Zahnräder). Silicium = 1,4 bis 2,0 %, Schwefel im Max. 0,085; schon 0,095 % Schwefel ist gefährlich. Für Zahnräder ist 1,5 % Silicium am besten.

C) Weich (Rollen, landwirtschaftliche Maschinenteile und andere kleine Teile). Silicium = 2,2 bis 2,8 %, Schwefel = 0,085 im Maximum, bei Bremsbacken 0,15 %.

(Bremsbacken werden in der Sargent-Gießerei aus weicher Gattierung, aber vielfach mit Stahl- oder Blecheinlagen gegossen, um die Haltbarkeit zu erhöhen, ohne dabei zu härten und die Reibung zu beeinträchtigen.) Mangan durchweg nicht über 0,7 %, nur bei Hartguß mehr, Phosphor nicht über 0,7 %, nur bei Ofenplatten bis 1,25 %.

Physikalische Beschaffenheit.

	Spezialhart	Mittelhart	Weich
1. Bruchbelastung bei einem quadratischen Stabe von 1 □ " Querschnitt, 12" = 305 mm Länge zwischen den Schneiden, Last in der Mitte für 1 qmm	2400 Pfd. 33,7 kg	2200 Pfd. 30,9 kg	2000 Pfd. 28,1 kg
2. Durchbiegung bei dieser Probe	0,08" = 2,0 mm	0,09" = 2,25 mm	0,10" = 2,5 mm
3. Schwindung eines Stabes von 13 1/3" Länge = 339 mm mit abgeschreckten Enden (Keepsche Probe)	0,161" = 4 mm also 1,18 %	0,151" = 3,75 mm also 1,10 %	0,140" = 3,5 mm also 1,03 %
4. Abschreckung	0,25" = 6,3 mm	0,15" = 3,8 mm	unter 0,05" = 1,25 mm
5. Zerreißfestigkeit, an einem ohne Abschreckung gegossenen Stabe gemessen (reines dichtes Korn). für 1 qmm	22 000 Pfd. 17,6 kg	20 000 Pfd. 16 kg	18 000 Pfd. 14,4 kg

Ein Laboratoriumsbericht soll hier folgen:

Case Threshing Masch. Co. Chemisches und Physikalisches Laboratorium.  
Schmelzergebnis 25. Juni 1901. Probestab 1 □ " bei 12 " Länge.

Probestab	Bruchfestigkeit Pfd.	Durchbiegung Zoll	Schwindung Zoll	Abschreckung Zoll	Zerreißfestigkeit Pfd.	Härte ausge- drückt in Bohrer- umdrehungen	Bruch
Nr. 1 . . .	2420	0,10	0,167	—	—	251	dicht
Nr. 2 . . .	2340	0,14	0,149	—	23 600	249	"
Nr. 3 . . .	2140	0,11	0,140	—	—	270	"
im Durchschn.	2300	0,12	0,152	—	—	257	dicht

Es bedeutet dies eine Biegefestigkeit k = 32,4 kg für 1 qmm bei einer Durchbiegung = 3 mm auf 305 mm Länge, 1,25 % Schwindung. 23 600 Pfd. für 1 □ " entsprechen 18,9 kg für 1 qmm (Zerreißfestigkeit).

Chemische Analyse.

Probestab	Si	S	P	Mn	C	Gr- phit	Bemerkungen. Ber- rechnete Zu- sammensetzung
Nr. 1 .	1,78	0,092	—	—	—	—	1,64 Si 0,086 S
Nr. 2 .	2,04	0,075	—	—	—	—	1,91 " 0,083 "
Nr. 3 .	2,26	0,083	—	—	—	—	2,22 " 0,078 "

gez. Skott, Chemiker.

Die genannte Keepsche\*\* Methode, auch in England eingeführt, beruht auf der Tatsache, daß die Schwindung eines mit abgeschreckten Enden in einem jochartigen Bügel gegossenen Stabes im umgekehrten Verhältnis zum Silicium-

gehalt steht. Stimmt die Schwindung nicht, so muß der Siliciumgehalt der Gattierung entweder gesteigert oder vermindert werden, bis die Schwindung eine richtige ist.\*

Die Härte wird durch Anwendung eines Normalbohrers von 3/8" = 9,5 mm Lochdurchmesser bei 160 Pfd. Belastung und 330 Umdrehungen in der Minute gemessen. Es werden die Umdrehungen gezählt, die der Bohrer braucht, um in 1/2" = 12 mm Tiefe einzudringen.

Vorschriften über den Schrottzusatz bei genannter Firma. Bei „spezialhart“ soll

\* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1902 S. 991; hier sind die Gieß- und Meßwerkzeuge der Keepschen Probe, auch der Abdruck einer geschliffenen und geätzten Abschreckungsprobe, im Text eines Vortrages des Verfassers dieser Abhandlung abgebildet.

\* bei Hartguß mehr.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1895 S. 894.

nur so viel Schrott gesetzt werden, um den Graphitgehalt herunterzudrücken. Eingüsse und Stahlschrott nicht über 25 %, Schmiedeeisen nicht über 10 %. Bei „mittelhart“ und „weich“ 30 bis höchstens 50 % Schrott von durchschnittlich 0,07 % Schwefel und zwar je nach dem Schwefelgehalt  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  eigener, der Rest fremder Schrott, der der Vorsicht halber immer mit 0,1 % Schwefel angenommen werden soll.

Koks. Connelsville-Koks gilt als der beste, weil er sehr fest, hart und schwefelarm, auch sehr zuverlässig in Bezug auf gleichmäßige Beschaffenheit ist. Andere Koksarten werden mitunter vorgezogen, weil sie noch schwefelärmer sind, z. B. der Powelltonkoks. Folgende Analyseergebnisse werden mitgeteilt:

Amerikanische Koks.

	Connelsville	Powellton	Tri-State	Illinois
Feuchtigkeit . . . %	0,490	0,117	0,790	0,100
Flücht. Bestandteile „	0,011	0,661	1,310	1,53
Kohlenstoff . . . „	87,46	91,05	86,36	87,57
Schwefel . . . . . „	0,69	0,626	0,74	0,84
Phosphor . . . . . „	0,029	0,007	0,015	—
Asche . . . . . „	11,32	7,548	11,00	10,80
Gewicht ein. Kubikfusses, feucht . Pfd.	87,24	87,33	—	—
Ebenso, trocken . . „	58,98	53,88	—	—
Demnach Koks . . . %	49,96	46,48	43,93	—
Hohlräume . . . . . „	50,04	53,52	56,07	—
Spezifisches Gewicht . „	1,89	1,86	1,80	—
Härte . . . . . „	3,50	3,00	—	—
Druckfestigkeit für den Kubikzoll* . Pfd.	301	381	—	—
Höhe einer Beschickungssäule, die getragen werden kann . . . Fufs	120	152	115	—
Ausbringen aus Kohle an Koks . %	65	60—62	66	50

Die Case Threshing Co. verlangt einen 72-Stunden-Koks. (Ein neues Ofensystem von Hemingway wird als sehr heifsgehend, bei nur 6- bis 12 stündiger Verkokungsdauer genannt.) Nässe nicht über 1,5 %, flüchtige Bestandteile höchstens 3,5 %, fester Kohlenstoff im Minimum 86 %, Schwefel höchstens 0,75 %, Asche 5,5 bis 11,5 %.

Koks mit mehr als 0,85 % Schwefel, 0,05 % Phosphor, weniger als 85 % Kohlenstoff und weniger als 5 % Asche wird zurückgewiesen.

Von jedem ankommenden Waggon wird eine Probe genommen. Leichter Koks gibt auch bei schwachem Winddruck sehr grofse Hitze, schwerer Koks ist sehr tragfähig, gibt eine langsame stetige Hitze und ist deshalb gerade vorzuziehen, erfordert allerdings wegen seiner Dichtigkeit auch stärkere Gebläse.

Die Aufbewahrung und der Transport der Schmelzmaterialien geschieht den Verhält-

\* Als  $\frac{1}{4}$  der Belastung bei tatsächlich erfolgter Zerdrückung angenommen.

nissen entsprechend verschieden. Die Walker & Pratt-Gießerei hat die Vorratsschuppen für Eisen, Koks, Sand auf eine tiefere Sohle gelegt, so dafs ohne weiteres aus den Wagen in die Schuppen hinein ausgeladen werden kann. Die Anfahrt zur Gießerei geschieht in einem Tunnel unter dem Geleise hindurch nach einem hydraulischen Aufzuge, der Sand und anderes Gießereimaterial auf die Gießereisohle, Schmelzmaterial auf die Gichtbühne hebt. Jede Geleisekurve ist vermieden; die Richtungsänderungen werden durch Drehscheiben ermöglicht. Das Geleise hat nach dem Aufzuge hin, also für die vollen Wagen einen Fall von 1:100. Alle Transportwagen tragen 1 t Last und sind mit Rollenlagern versehen. In der Sargent-Gießerei ist die Gebäude-sohle und der Waggonboden in eine Ebene gelegt. In der Milwaukee Harvester Gießerei ist ein besonderes Vorratsgebäude errichtet für Koks im oberen Geschofs, und Sand und Schrott im unteren. Die Stockwerkssohlen liegen so tief, dafs das Ausladen unmittelbar durch Schüttrümpfe bewerkstelligt werden kann, dabei werden die Fächer für Schrott und Sand durch Transportketten selbsttätig beschickt. Ein zweiter Schuppen enthält unten Kohle, Ton, feuerfeste Steine, oben das Formkastenlager und ist durch einen Tunnel unter dem Geleise hinweg an den ersten Schuppen und an dessen Aufzüge zur Verbindung mit der Gießerei angeschlossen. Der Roheisenplatz ist mit 3" starken Holzdielen auf gewalzter Schlackenunterlage belegt. Eine Schmalspurbahn ist derartig in der Mitte des Platzes versenkt, dafs die Plattform der niedrigen Wagen mit der Dielung gleichsteht. Diese Wagen dienen gewissermaßen als Schiebebühnen und nehmen die eigentlichen Roheisenwagen auf, die mit glatten Räderflächen auf den Dielen laufen und durch Aufzüge zu den Kupolöfen gelangen.

In der Electric Co. und Westinghouse Maschinengießerei sind die Gichtbühnen so grofs angelegt, dafs sie zugleich als Vorratsplätze für das Roheisen dienen, um eine bessere Übersicht zu haben und die Bedienung der Kupolöfen zu erleichtern. Bei der Westinghouse Maschinengießerei wird der Koks beim Entladen auf ein Transportband geworfen und so zur Plattform gebracht. Bei den genannten Gießereien werden, soweit Mitteilungen gegeben sind, die Aufzüge hydraulisch betrieben, nur bei der Milwaukee Harvester-Gießerei elektrisch und bei der Sargent-Gießerei durch Luftdruck mit hydraulischer Übertragung. Als Material für den Bodenbelag der Gichtbühnen ist Buckelblech und andererseits Zementpflaster angewendet.

Die Kupolöfen. Am gebräuchlichsten scheinen die Whiting- und Colliau-Kupolöfen zu sein. Dieselben sind in dieser Zeitschrift 1901 S. 837 abgebildet und sollen hier nur kurz be-

geschrieben werden. Beide Systeme besitzen keinen Vorherd, wie dieser überhaupt in Amerika unbekannt ist. Der Wind tritt durch eine doppelte Formreihe ein; jedoch kann die obere Reihe abgestellt werden. Die untere Formreihe liegt bei beiden Öfen ziemlich tief, tiefer als wir es in Deutschland bei Öfen ohne Vorherd kennen, nämlich etwa  $\frac{2}{3}$  des lichten Radius über der Ofensohle. Es bedingt dies häufiges Abstechen, gewährleistet aber anderseits ein heißes Eisen auch gleich im Anfange. Die Kupolöfen sind mit einer Sicherheitsvorrichtung gegen zu hohes Steigen von Eisen und Schlacke ausgerüstet, indem eine der unteren Formen eine rinnenartige Vertiefung erhält. Läuft Schlacke oder Eisen durch diese Rinne aus, so fließt es in einen Trichter im unteren Ringe des Windkastens, der mit einem Stopfen aus leichtschmelziger Legierung verschlossen ist. (Eine solche Vorrichtung ist auch in Deutschland bekannt, wie der Katalog der Badischen Maschinenfabrik in Durlach erkennen läßt.) Wegen der niedrigen Formebene ist der Windkasten bis auf die Bodenplatte herabgezogen, so daß Eisen- und Schlackenstich in einer höhlenartigen Nische im Windkasten angebracht werden müssen.

Das Verhältnis der Schmelzleistung zum lichten Durchmesser wird durch folgende Tabelle für den Colliauofen ausgedrückt.

Eisen stündlich t	Lichter Durchmesser des ausgemauerten Ofens	Bei den im Katalog der Badischen Maschinenfabrik an- gebotenen Öfen mm
16 bis 20	71" = 1800 mm	—
10 " 12	53" = 1350 "	1400
5 " 7	43" = 1090 "	1000 bis 1100
3 " 4	32" = 813 "	700 " 800
1 $\frac{1}{2}$ " 2	23" = 584 "	550 " 600
1 $\frac{1}{2}$	18" = 457 "	400

In dieser Beziehung besteht also kein Unterschied gegenüber deutschen Verhältnissen. Ebenso scheint es sich mit dem Abstände zwischen Ofensohle und Gichtöffnung zu verhalten. Beide amerikanische Ofensysteme stimmen im Unterbau, der aus einem gußeisernen stuhlartigen Gestell besteht und die Anbringung einer Bodenklappe ermöglicht, überein. Ein solcher Unterbau ist zweifellos dem noch vielfach (in Deutschland) angewendeten Mauersockel vorzuziehen.

Der Unterschied zwischen den Whiting- und Colliauöfen liegt lediglich in der Windzuführung. Beim Whitingofen liegt die obere Formreihe ganz dicht über der unteren und hat auch ebensoviel Formen (6), deren Breite etwa  $\frac{2}{3}$  der Breite der unteren Formen bei gleicher Abmessung der Höhe beträgt. Beim Colliauofen liegen über den sechs unteren vier obere kleine kreisförmige Öffnungen. Dies ist aber nicht der einzige Unterschied. Bei dem Whitingofen verringert sich die Höhe der Form nach der

Achse des Ofens zu, so daß der Durchströmungsquerschnitt der fächerartig nach dem Ofeninneren in der Breite auseinandergezogenen Form überall derselbe ist, und die Ausströmungsöffnung einer durch Auseinanderziehen verbreiterten Gummischlauchöffnung gleicht. Beim Colliauofen tritt die gleiche Erweiterung nach der Breite, aber keine Höhenverminderung ein. Außerdem stechen die unteren Formen unter etwa 30° nach unten. Die englische Beschreibung nennt im Zusammenhang damit den Colliauofen einen „Schnellschmelzer“, der größere Gebläsekraft braucht und stärkere Inangriffnahme der Ausmauerung zeigt als der Whitingofen. Bei letzterem wird die obere Formreihe gewöhnlich geschlossen gehalten und nur bei sehr langen oder sehr beschleunigten Schmelzen benutzt.

Unter den aufgezählten Gießereien hat die Electric Co. den Colliau-, die Sargent-Gießerei den Whitingofen, auch für ihre Tropenaskonverter-Stahlgießerei. Außer den angeführten Systemen gibt es eine ähnliche Konstruktion unter dem Namen „Newton“-Kupolofen. Auch ein Westscher Kupolofen besteht. Dieser hat eine Reihe Formen in gewöhnlicher Anordnung, außerdem aber eine Windzuführung von innen durch ein Rohr, das gut ummauert auf der Bodenplatte steht und unter dem durch feuerfestes Mauerwerk geschützten Deckel Öffnungen besitzt, gegenüber der äußeren Formreihe. Leider fehlt die Mitteilung der Ergebnisse.\* (Eine Abbildung findet der Leser in Ledcurs „Eisen- und Stahlgießerei“ 1901 S. 121.) Eine Windzuführung durch einen ringartigen Schlitz, der den ganzen Umfang des Ofens einnimmt (in Deutschland vielfach als „Faulerofen“, siehe ebenda S. 120, mit Erfolg angewendet), hat sich wegen der häufigen Verstopfungen nicht bewährt.

Die Ausmauerung der Kupolöfen geschieht mit Steinen von 230 × 230 × 114 mm, vielfach auch, um nicht zu viel Fugen zu bekommen, mit Steinen größeren Formats, 305 mm lang, 152 mm hoch. Natürliche feuerfeste Steine zur Ausmauerung werden in Gestalt von Glimmerschiefer ebenfalls verwendet. Zum Ausschmieren der Kupolöfen, ebenso auch der Gießpfannen, dient ein Asbestbrei. Nach den Abbildungen zu urteilen, werden zwei feuerfeste Ringe konzentrisch ohne Verband miteinander aufgemauert. Der innere nur bis zur Gichtöffnung. Dieser nimmt die ganze Abnutzung auf und wird erneuert. Ist ein Kupolofen neu ausgemauert, so soll man am Ende der ersten Schmelze ein bushel = 36 kg Steinsalz aufgeben, um die Steine zu glasieren und dadurch zu schützen.

\* Neuerdings hat sich der bekannte Gießereingenieur Dr. Moldenke, auf dessen Urteil man sich wohl verlassen kann, dahin geäußert, daß der Westsche Kupolofen für sehr große Kupolofendurchmesser am Platze ist.

Am Kupulofenmantel sind Ringe befestigt, die auch bis in den inneren Mauerring hineinragen und denselben tragen, auch wenn das untere Futter behufs Auswechslung herausgerissen wird.

Über Kupulofencssen und Funkensammler wird, obwohl vielfach von Feuersicherheit die Rede ist, nichts Bemerkenswertes mitgeteilt. Die Walker & Pratt-Gießerei hat einen gewöhnlichen Funkenfänger. Die Kupulöfen in der Mc Cormick-Gießerei I sind 34 m hoch.

Kupulofengebläse. Der Amerikaner unterscheidet „impeller“, z. B. die Roots- und Greenblower, d. s. also Kapselgebläse, und „fans“, z. B. die Sturtewant- und Poleventilatoren, d. s. also Zentrifugalventilatoren. Als Kraftbedarf werden bei der Electric Co. für Rootsblower bei 95 Umdrehungen und 308 cbm in der Minute 60 P. S. angegeben. Kapselgebläse werden ebenso wie in Deutschland häufiger gebraucht, weil sie sich besser und ohne Kraftvergeudung dem jeweiligen Winddruck und Windbedarf anpassen lassen und zuverlässiger sind. Der Poleventilator hat im Gegensatz zu den bekannten Konstruktionen ringförmige Bleche zur seitlichen Begrenzung der Schaufeln, ähnlich wie bei einem Wasserrade.

Schmelzkoksverbrauch. Der englische Verfasser hat eine Rundfrage an etwa zehn amerikanische Gießereifachmänner gerichtet, um Authentisches über Schmelzkoksverbrauch zu erfahren, gerade weil eine englische Zeitschrift behauptet hatte, daß die Amerikaner ungünstigen Koksverbrauch hätten. Das Ergebnis der Rundfrage ist, daß 10 % Koksverbrauch sehr günstig sei, dabei aber Abweichungen nach oben und nach unten gerechtfertigt seien im Hinblick auf lange und kurze Schmelzen und die Empfindlichkeit der zu erzeugenden Gußstücke. Füllkoks ist bei allen diesen Angaben mitgerechnet.

Besonders genannt werden starke Glühöfpe mit 8,5 % Koksverbrauch, weil sie ganz matts Eisen vertragen (Moldenke), Ofenguß 14,3 % (Moldenke), schmiedbarer Guß 25 bis 50 % (Moldenke), Guß für landwirtschaftliche Maschinen 11 bis 17 %, im allgemeinen 12,5 % (Skott), nur die Mc Cormick-Gießerei hat wegen der Ersparnis an Füllkoks bei ununterbrochenem Schmelzen 10,0 %.

Röhrenguß durchschnittlich 8,3 bis 10 %, nur, wenn ausschließlich sehr schwere Röhren gegossen werden, 7 % (Röhrenmaterial ist phosphorreich), Maschinenstückguß kommt in günstigen Fällen mit 12 bis 12,5 % aus (Moldenke).

Shenectady Lokomotivfabrik 10 %, Electric Co. 11 %, Westinghouse Maschinengießerei 15,3 %. Dieses letztere Ergebnis wird besonders begründet dadurch, daß diese Firma sehr viel kritische Stücke zu gießen hat (komplizierte Gasmotoren und Dampfcylinder), und auch dadurch,

daß in vielen Kupulöfen gleichzeitig geschmolzen werden muß (zuweilen 5), nur um bei möglichster Ausnutzung der Zeit für das Formen die Zeitdauer des Schmelzens abzukürzen, damit die Arbeiter nicht am rechtzeitigen Verlassen der Gießerei gehindert werden. Dadurch wird viel Füllkoks vergeudet. Nach der Fassung des Antwortschreibens ist auch der Irrtum nicht ausgeschlossen, daß diese Gießerei nicht das gesamte in den Kupulöfen eingesetzte Eisen, sondern nur das angekaufte, ohne die Eingüsse und wiedereinzuschmelzenden Ausschufsstücke, in Betracht gezogen hat.

Schmelzergebnisse unter 7 % Koks werden als offener Unsinn bezeichnet.

Den Einfluß des Füllkoks auf das Schmelzergebnis kennzeichnet Moldenke wie folgt:

Bei 15 t Schmelzen	17,2 %	Koksverbrauch
„ 25 t	12,2	„
„ 54 t	10,0	„

Deutschen Lesern werden die angegebenen Ziffern hoch erscheinen. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß es sich um Monats- und Jahresdurchschnitte handelt und der Füllkoks einbezogen ist. Die Rücksichten auf Zuverlässigkeit des Eisens für den Guß sind in Amerika ja noch viel schwerwiegender als bei uns. Was hat man davon, sagt einer der amerikanischen Autoritäten, wenn man 1 bis 2 % Schmelzkoks spart und auf der andern Seite Fehlguß und Unzufriedenheit der Former zu befürchten hat. Übrigens ist der Koks auch meist billiger als bei uns. Ein Zusatz von Anthracit wird ohne bemerkenswerten Nachteil bis 25 % mehrfach angewendet. Die Zeiten, als man in einigen Gießereien lediglich mit Anthracit schmolz, liegen nicht so weit zurück. Alsdann wurden aber die Formen in tiefer liegender Ebene angebracht.

Bedienung der Kupulöfen. Eine Gichttabelle der Case Threshing Gießerei ist auf Seite 255 gegeben. Der Kupulofen hat 62" = 1575 mm Durchmesser, faßt bis zur Gichttür 12 t Eisen und schmilzt stündlich etwa 12 t. Nachzutragen ist, daß das weitere Setzen auf den Füllkoks = 1800 Pfd. erst beginnt, wenn derselbe durch und durch rotglühend ist. Die Menge des Füllkoks ist so abzumessen, daß derselbe etwa 300 bis 550 mm oberhalb der Formen zum Vorschein kommt. Auf den Füllkoks kommen 400 Pfd. Koks mit 6000 Pfd. Eisen, nachdem man auf den Koks zuvor einige sperrige Schrottstücke gegeben hat, damit die nachfolgenden Eisenstücke nicht einsinken, und so fort nach der Gichttabelle. Zuerst immer das Roheisen, die Masseln in drei bis vier Stücke geschlagen zu 25 bis 50 Pfd., dann das Schmiedeseisen, dann der Gußschrott, alles gleichmäßig im ganzen Querschnitt verteilt. Der Kalk kommt oben auf den Schrott. Das

Abstechen erfolgt ausschließlich, um Ungleichmäßigkeiten des flüssigen Eisens auszugleichen, in Pfannen von 2000 Pfd. Probestäbe werden derart gegossen, daß Übergänge der verschiedenen Gattierungen unberücksichtigt bleiben. Dieses Übergangseisen wird für weniger empfindliche Gufsstücke vergossen. In der genannten Gießerei werden täglich drei Probestäbe gegossen; der erste nach der 5., der zweite zwischen der 12. und 15. Pfanne und der letzte zwischen der 25. und 30. Pfanne.

Aus einer Röhrengießerei wird folgende Gattierung mitgeteilt: 1500 bis 2000 Pfd. Füllkoks, dann 4000 Pfd. Eisen, dann fünf bis sechs Chargen à 300 Pfd. Koks und 4000 Pfd. Eisen, von da ab nur 225 bis 250 Pfd. Koks.

Ein eigenartiges, vielfach nachahmenswertes Verfahren ist von dem bekannten Gießereingenieur Keep in die Praxis eingeführt, um möglichst Eisen- und Koksverlusten durch die Schmelzrückstände vorzubeugen. Beim Aufgichten der letzten Gichten wird auf eine flüssige Schlacke gehalten und diese beim Heruntergehen des Ofens nach Möglichkeit abgelassen, dann in gewohnter Weise die Brust eingestofsen und die Rückstände an Koks und Eisen herausgezogen. Am folgenden Morgen wird Koks und Eisen oberflächlich herausgeklaubt, der Rest zusammen mit den Pfannenschalen auf Wagen geworfen

und diese Wagen auf dem Roheisenplatz aufgestellt. Hier bleiben sie stehen, bis der letzte Roheisenwagen zur Gicht fährt, dem sie sich anschließen. Nunmehr sind die Roheisenfahrer frei und werden mit dem Sortieren der auf der Gichtbühne ausgestürzten Rückstände beschäftigt. Sie gehen mit Gabelschaufeln an die Arbeit und sondern Koksstücke, Eisenstücke und mit Eisen behaftete Schlackenstücke aus. Diese letzteren werden ohne Koks aufgegeben. Das, was die Gabeln nicht fassen, wird gesiebt; das, was im Siebe bleibt, wandert in den Ofen. Diese Decke von Siebrückständen hält, namentlich wenn sie etwas nafs ist, wie bei einem Schmiedefeuer die Hitze im Ofen als schlechter Wärmeleiter zusammen, auch mäfsigt sie die emporschlagende Gichtflamme. Gleich nach dem Setzen der Schlackengicht soll das Eisen merklich heißer werden. Je nach den Umständen muß Kalk mit aufgegeben werden. Hat man Eisenspäne und feinen Schrott zu schmelzen, so wird derselbe vor der Schlackencharge gegeben. Die ausgeklaubten Koks- und Eisenstücke werden am folgenden Tage mit aufgegeben, werden aber nicht gewogen und gebucht. Eine Lohnausgabe ist mit diesem Verfahren nicht verbunden, weil die Roheisenfahrer einmal da sind und ohne Rücksicht auf diese Arbeit bezahlt werden.

(Schluß folgt.)

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Titerbestimmung der Permanganatlösung für die Eisenanalyse mit Ferrocyankalium als Urmafs.

Von A. Gwiggner.

Zur mafsanalytischen Eisenbestimmung wird zumeist Kaliumpermanganatlösung verwendet und die Titrierung nach Reinhardt vorgenommen. Für die Titerbestimmung dieser Mafsflüssigkeit sind die verschiedensten Substanzen empfohlen worden, jedoch bis heute noch keine als Urtitersubstanz zur allgemeinen Anwendung gelangt. Es ist bekannt, daß bei Verwendung der Reinhardt'schen Titriermethode nur wieder eine Eisenlösung oder ein Eisensalz von konstanter Zusammensetzung zur Feststellung des Titers benutzt werden soll, und Oxalsäure wie Oxalate nur nach Ermittlung ihres Wirkungswertes gegenüber der Titration von Eisenlösung mit bekanntem Gehalte. Die Benutzung von Eisendraht setzt voraus, daß seiner Anwendung eine genaue Analyse vorangeht und daß die Lösung mit Hilfe von Oxydations-

mitteln zu geschehen hat. Die direkte Anwendung einer Ferro- oder Ferriammonsulfatlösung verlangt ebenfalls eine vorherige genaue Ermittlung des Eisengehalts derselben. Neuerdings empfiehlt Dr. Lehnkering-Duisburg zu obigem Zwecke möglichst reinen, feingepulverten Magneteisenstein (etwa 99 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), welcher leicht zu beschaffen ist und, einmal gehörig zubereitet und wohlvermischt, für lange Zeit als Titriermaterial dienen kann.

Bei all diesen Substanzen ist ohne vorausgehende genaue Analyse eine direkte Verwendung nicht möglich, während sich in dem von L. Schröder\* empfohlenen Ferrocyankalium (pro analys. Merck'sches Präparat) eine Eisentitersubstanz von ganz eminenten Vorzügen findet. Sein hohes Molekulargewicht (422,9), seine leichte Reindarstellung durch Umkristallisieren und seine große Beständigkeit bei geeigneter Aufbewahrung in dunklen Gläsern liefsen es schon W. E. Gintl (1867) als Titersubstanz empfehlenswert erscheinen. Bezüglich der Untersuchung von Ferrocyankalium

\* „Chem.-Ztg.“ 1899 S. 533 u. ff.

kann auf die ausführliche Arbeit von K. Schröder („Ch.-Ztg.“ 1899) und auf Dr. K. Krauch: „Die Prüfung der chemischen Reagenzien“ verwiesen werden. Die Herstellung eines Kristall-sandes aus heißgesättigter Lösung ist eine jedem Chemiker geläufige Operation.

Das Ferrocyanalkalium kann durch anhaltendes Kochen mit konzentrierter Schwefelsäure unter Entwicklung von Kohlenoxyd vollständig in die Sulfate des Eisens, des Kaliums und Ammoniums übergeführt werden; diese Aufschließung, ähnlich der Kjeldahlschen Stickstoffbestimmung, und die Weiterbehandlung hat einige Unannehmlichkeiten. Auch ist die Reduktion mit Zinnchlorür in diesem Falle nicht ganz leicht; es gibt jedoch diese Methode in geübten Händen sehr genaue Resultate.

Sehr angenehm gestaltet sich die Verwendung von Ferrocyanalkalium als Urtitersubstanz, wenn Königswasser (3 Teile Chlorwasserstoffsäure und 1 Teil konz. Salpetersäure) als Zersetzungsmittel verwendet wird.\* Hierbei ist nicht die geringste Aufsicht notwendig und die ganzen Operationen können auf dem Wasser- und Sandbade vorgenommen werden. Die Reduktion mit Zinnchlorür verläuft unter allen Umständen glatt und die Resultate sind sehr genau. Die Ausführung geschieht in folgender Weise: 4 g umkristallisiertes Ferrocyanalkalium ( $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$  mit 13,24 % Fe) werden im bedeckten Erlenmeyerkolben (etwa 250 ccm) mit 50 ccm Königswasser unter Erwärmen zersetzt; nach dem Klären (Farbenton einer Eisenchloridlösung) und Aufhören der starken Gasentwicklung, fast zur Trockne eingengt, mit wenig Chlorwasserstoffsäure aufgenommen und mit 10 ccm Schwefelsäure (1:1) bis zum starken Abrauchen der Schwefelsäure verdampft, sodann mit etwa 10 ccm Wasser nach dem Abkühlen aufgeschlämmt, mit 15 ccm Chlorwasserstoffsäure bei Kochhitze gelöst und nach Reinhardt titriert.

Permanganatlösung I		Permanganatlösung II	
Die Aufschließung des Ferrocyanalkaliums erfolgte mit			
konz. Schwefelsäure	Königswasser	konz. Schwefelsäure	Königswasser
52,35 ccm	52,38 ccm	52,10 ccm	52,14 ccm
	52,35 "	52,13 "	52,09 "
	52,35 "	52,12 "	52,12 "
	52,41 "	52,12 "	52,12 "
	52,37 ccm	52,117 ccm	52,13 "
			52,09 "
			52,11 "
			52,114 ccm

Als nicht unwesentlich bei Ausführung der Titration sei noch folgendes bemerkt: Wird nach dem schwachen Anröten der auf etwa  $1\frac{1}{2}$  ver-

\* Bergrat Schneider verwendet ebenfalls Königswasser zur Zersetzung von Ferrocyan und bestimmt das Ferrocyanalkalium in analoger Weise. („Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1902 S. 498).

dünnten stark schwefelsauren Mangansulfat-Phosphorsäurelösung die mit Zinnchlorür reduzierte, mit Quecksilberchloridlösung versetzte Eisenlösung erst vollständig übergespült und dann titriert, so erhält man leicht ein etwas zu niedriges Resultat (Oxydation des  $FeCl_2$  durch die Luft).

$3,7 \text{ g } K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O = 0,48995 \text{ g } Fe$   
ergaben bei Versuch 1: 48,43 ccm, 48,43 ccm, 48,43 ccm.

Geschieht aber die Überspülung erst, wenn das aus der Bürette bereits ausfließende Permanganat eine dunkelrote Schutzdecke gebildet hat, so ist eine Oxydation durch die Luft ausgeschlossen und kann die Titration mit schwach rötlicher Oberfläche bis nahe dem Endpunkte durchgeführt werden, um schließlich durch energisches Rühren und endliche tropfenweise Zugabe bis zum anfänglichen schwachen Anröten den Endpunkt zu erreichen.

Bei Versuch 2a: 48,50, 48,51, 48,51 ccm.

Bei Versuch 2b: 48,50, 48,50, 48,50, 48,50, 48,48, 48,50, 48,50, 48,49, 48,50 ccm.

Es ist also Bedingung zur erfolgreichen Anwendung der Reinhardtschen Methode, alle Titrations unter genau gleichen Umständen auszuführen. Auch der mit Quecksilberchlorid wachsende Zinnchlorürüberschuss betrage nur einige Tropfen und sei stets derselbe.

### Ein verbesserter Orsat-Apparat für die Analyse von Hochofen-, Generator- und Grubengasen.

Von H. Wdowiszewski.

Anknüpfend an den Aufsatz von A. Wencelius\* will ich im folgenden die neuste abgeänderte Konstruktion des bekannten Orsatschen Apparates beschreiben, welche von meinem leider verstorbenen Assistenten Ed. Hankus in Ausführung gebracht ist und sich sowohl durch seine leichte und einfache Handhabung als auch durch eine für die Praxis ausreichende Genauigkeit auszeichnet.

Obgleich das von A. Wencelius beschriebene Verfahren wegen seiner Genauigkeit für den Chemiker großen Wert besitzt, so ist doch der Wenceliusche Apparat nicht so praktisch und handlich, wie dies für die Ausführung einer Gasanalyse wünschenswert wäre; es ist daher eine andere Anordnung getroffen worden. Außerdem sind einige Abänderungen des Verfahrens vorgenommen, welche die für die Sauerstoff- und Kohlenoxydbestimmung erforderlichen Absorptionsflüssigkeiten und deren Vorbereitung betreffen. Letztere teile ich zunächst mit und ich kann versichern, daß die nach den nachstehenden Vorschriften hergestellten Lösungen die genannten Gase schnell und vollständig absorbieren.

\* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 506.

**Pyrogallussäure in Kalilauge.** Die Pipette hält gewöhnlich 140 bis 180 cc der Lösung; man wiegt demzufolge 48 g Kalihydrat ab, löst dasselbe in 160 ccm destilliertem Wasser und gibt 28,8 bis 29 g reiner kristallinischer Pyrogallussäure zu. Diese Lösung erfordert eine 3- bis 4 malige Ablesung, um 21 Teile Sauerstoff in 100 Teilen reiner Luft nachzuweisen. Die folgenden Ablesungen zeigen keine weiteren Volumenänderungen.

**Ammoniakalische Kupferchlorürlösung.** Man löst 250 g Ammoniumchlorid in einer Mischung von 730 ccm Wasser und 20 ccm Salzsäure (spez. Gew. 1,1) und fügt 200 g Kupferchlorür hinzu. Die Lösung wird mit einer Kupferdrahtspirale in einer gut verschlossenen Flasche aufbewahrt. Unmittelbar vor dem Gebrauch nimmt man 65 ccm Ammoniak (spez. Gew. 0,905) und setzt 100 ccm der

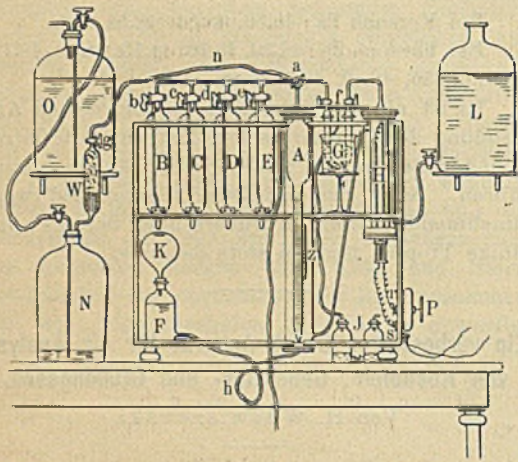


Abbildung 1.

farblosen Kupferlösung zu. Dieselbe soll nach Ammoniak riechen. Obwohl das Prinzip des Hankusschen Apparates schon längst bekannt ist, sind doch die verwendeten Pipetten ganz neu und haben sich als sehr praktisch erwiesen. Der zusammengesetzte Apparat ist in Abbildung 1 dargestellt, Abbildung 2 zeigt eine einzelne Pipette mit Geißlerschem Hahn.

A (Abbildung 1) ist die in 100 Teile geteilte Bürette, welche in einem Kühlzylinder steht. Letzterer wird mit fließendem Wasser gefüllt erhalten, um den Gasinhalt der Bürette äußeren Temperaturschwankungen zu entziehen. Dasselbe Wasser durchfließt auch den Kühlzylinder des Gefäßes H, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die Bürette ist mit einer mit Kautschukballon K versehenen Flasche mittels des Kautschuk-schlauches h verbunden. Z ist ein Thermometer, B, C, D, E Hankussche Absorptionspipetten. G ist eine mit Asbest und Palladiumschwamm gefüllte Röhre, die in einem kaltes Wasser enthaltenden Becherglas hängt. H ist ein zum Verbrennen des Methans dienendes Gefäß. Im Innern desselben befinden sich zwei Stahlstäbchen, die durch eine

Palladiumspirale verbunden sind. Die Stäbchen stehen an ihrem unteren Ende mittels Drähten mit zwei Schrauben in Verbindung, welche zur Zuleitung des einer Batterie oder einem Accumulator entnommenen Stromes dienen. Durch Umdrehung von P schaltet man den Strom ein und bringt die Palladiumspirale auf Weißglut. J sind Wasserabflusgefäße für die Absorptionspipetten. O, W, N ist ein Apparat für die Gasentnahme, a ein Dreiweghahn, b, c, d, e sind doppelte Geißlersche Hähne, f gewöhnliche Hähne. Abbildung 2 stellt, wie oben erwähnt, eine Absorptionspipette in vergrößertem Maßstabe dar. In dem Teile I der Pipette befindet sich ein eingeschmolzenes Kapillarrohr wx, welches die Oberfläche des unten eingeschmolzenen durchlöchernten Stückes k fast berührt. Diese Einrichtung bewirkt eine Zerstäubung des durch die Röhre wx eintretenden Gases, wodurch dessen Absorption außerordentlich beschleunigt wird. Anfangs wollte Hankus denselben Erfolg durch eine im unteren Teil des Gefäßes I befestigte Glasplatte erreichen, da dieselbe aber unter dem starkem Gasdruck leicht zersprang, wurde die erwähnte Einrichtung vorgezogen. Außer der Röhre wx ist im oberen Teil des Gefäßes noch ein zweites Kapillarrohr yv vorhanden, das weit kürzer ist und zum Auslaß der Gase aus der Pipette dient. Die Pipetten sind, wie schon oben erwähnt, mit Geißlerschen Doppelhähnen versehen, welche gestatten, das Gas durch die Röhre wx in die Pipette einzulassen und durch yv aus derselben abzuleiten. Um den Apparat zum Gebrauch fertig zu machen, wird die Bürette A (mittels der Flasche F und dem Ballon K) mit Salzwasser, B mit Kalilauge, C mit rauchender Schwefelsäure, D mit alkalischer Pyrogallussäure, E mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung und H mit destilliertem Wasser gefüllt. Nachdem die Flüssigkeiten in allen Absorptionspipetten bis zu den an den Kapillarröhren befindlichen Marken gestiegen sind, werden die rückseitigen Teile II der Pipetten mittels Kautschukschläuchen mit den Absperrgefäßen J verbunden. Alsdann bringt man die Flüssigkeit in der Bürette A bis zur Marke und saugt bei entsprechender Einstellung des Hahnes a das zu untersuchende Gas durch die Röhre n aus dem Gasbehälter WN in den Apparat. Es ist ratsam, diese Operation mehrere Male zu wiederholen, um die Bürette mit Gas gut auszuwaschen. Das Ausblasen der Luft

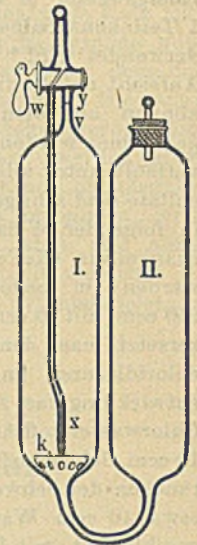


Abbildung 2.

und Einsaugen des Gases sowie das Durchführen des Gases durch die Absorptionsflüssigkeiten geschieht mittels des Kautschukballons *K*. Bei einiger Geschicklichkeit ist das Operieren mit dem Ballon sehr einfach und leicht und fällt das Heben und Senken der Flasche *F* als überflüssig fort. Nur beim Ablesen des Flüssigkeitsstandes muß man die Flasche etwas heben. Das Gas wird in das Gefäß *A* eingeführt, indem man den Stand des Salzwassers bis zum Nullpunkt der Bürette niedersinken läßt. Man macht das am besten in folgender Weise: In der rechten Hand wird die Flasche *F* so gehalten, daß das Niveau der darin enthaltenen Flüssigkeit gerade in einer Linie mit dem Nullpunkt der Bürette sich befindet. Gleichzeitig wird mit den Fingern der linken Hand die Kautschukröhre *n* so weit gedrückt, als nötig ist, damit das Salzwasser in *A* auf dem Nullpunkt stehen bleibt. Ist dieser Punkt genau erreicht, so drückt man das Rohr *n* fest zusammen, stellt die Flasche *F* auf den Tisch und dreht den Hahn *a* so, daß *A* mit dem Apparat in Verbindung steht. Auf solche Weise erhält man in *A* genau 100 Raumteile Gas. Jetzt wird das Gas aus *A* in die, Kalilauge enthaltende Pipette *B* übergeführt. Zu diesem Zwecke dreht man den Hahn *b* so, daß das Gas nach *B* durch die kürzere Röhre *y v* eintritt. Das Einleiten durch diese Röhre dauert nur einen Augenblick, da es nur darauf ankommt, die Flüssigkeit aus derselben auszutreiben; wenn dies erreicht ist, dreht man den Hahn momentan um 180°, d. h. man verbindet *A* mit *B* mittels des längeren Rohres *w x*. Alsdann schließt man die Öffnung des Ballons *K* mit dem Finger und drückt den Ballon mit der linken Hand, wodurch das Gas aus *A* durch *w x*, in eine Anzahl kleinster Gasblasen zerteilt, nach *B* gelangt, um sich im oberen Teile des Gefäßes zu sammeln. Ist das Wasser in *A* bis zum Hahn *a* gestiegen, so dreht man augenblicklich den Hahn *b* um 180°, verbindet also *B* mit *A* durch das kurze Rohr *y v* und führt gleichzeitig, ohne die Öffnung des Ballons freizugeben, das Gas aus *B* nach *A* zurück. Der Ballon *K* muß natürlich so groß sein, daß ein einmaliges Drücken genügt, die ganze Menge des Gases aus *A* auszutreiben. Wenn die Flüssigkeit in *B* bis nahe an die kürzere Röhre *y v* reicht, so dreht man den Hahn *b* wieder um 180° und drückt den Ballon, wodurch das Gas durch die längere Kapillarröhre wieder nach *B* gelangt und zum zweitenmal durch die Flüssigkeit hindurchdringen muß. Ist das Wasser in *A* aufgestiegen, so bringt man die Kalilauge in dem längeren Kapillarrohr bis zur Marke, dreht den Hahn *b* um 180°, saugt das Gas wieder in das Gefäß *A* und bringt die Kalilauge in der kürzeren Röhre ebenfalls bis zur Marke. Vor und nach jeder Absorption muß die Gastemperatur beobachtet und bei eventuell auftretenden Temperaturunterschieden die Geschwindigkeit des durch die Kühlfäßse fließenden Wasserstromes entsprechend

reguliert werden. Um eine Verunreinigung des Apparates zu verhüten, ist es ratsam, nur destilliertes Wasser zur Kühlung zu verwenden. Nach der Absorption der Kohlensäure wird die stattgehabte Volumenverminderung in Prozenten in der Bürette abgelesen. Das zwei- bis dreimalige Überführen des Gases in die Pipette ist vollständig ausreichend, um die gesamte Menge der vorhandenen Kohlensäure zu absorbieren. Im dem zweiten Gefäß *C* werden die schweren Kohlenwasserstoffe von der allgemeinen Formel  $C_n H_{2n}$  und  $C_n H_{2n-6}$  absorbiert. Als Absorptionsmittel dient rauchende Schwefelsäure, die aber so konzentriert sein muß daß sie bei 0°C. Kristalle ausscheidet. Die Absorption geht ziemlich langsam vor sich, besonders wenn die Säure schon mehrere Male im Gebrauch war und infolgedessen durch absorbiertes Wasser verdünnt ist. Bei richtiger Konzentration der frisch in die Pipette eingegossenen Säure sind nach 4- bis 5 maliger Überführung des Gases 4% Kohlenwasserstoffe gänzlich absorbiert. Hierauf muß man das Gas zweimal durch Kalilauge hindurchleiten, um dasselbe von Schwefelsäuredämpfen zu befreien.

Es ist lange bekannt, daß eine alkalische Pyrogallussäurelösung bei der Oxydation Kohlenoxydgas ausscheidet; Vivian B. Lewes\* empfiehlt daher, die alkalische Pyrogallussäurelösung nicht öfter als viermal anzuwenden. Die von Cl. Winkler angegebene Lösung (250 g Ätzkali in 1 l Wasser und 50 g Pyrogallussäure) für die Hempelsche Pipette scheidet in der Tat Kohlenoxyd aus. Die nach der oben mitgeteilten Vorschrift bereitete Lösung zeigte dagegen selbst nach längerem Gebrauch keine oder eine nur sehr geringe Ausscheidung von Kohlenoxyd. In der vierten Pipette *E* mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung wird Kohlenoxyd absorbiert. Diese Absorption geht in einer Hankus-Pipette sehr schnell vor sich. Bei 4- bis 5 maligem Durchlassen verschwinden 20% Kohlenoxyd und liegt darin gerade der Vorteil dieser Pipetten und dieser Lösung. Alle anderen Lösungen nehmen für die Kohlenoxydgas-Absorption eine sehr lange Zeit in Anspruch. Es ist ratsam, nach der Absorption des Kohlenoxyds das Gas einmal durch Schwefelsäure und alsdann durch Kalilauge hindurchzuführen. Vor der Wasserstoffverbrennung wird ein bestimmter Teil des von Kohlensäure, Sauerstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff befreiten Gases mit einer entsprechenden Menge Luft gemischt. Zu diesem Zwecke führt man 5 bis 10 Teile Gas in die Kalilaugenpipette hinüber, läßt den Rest aus *A* ab und die entsprechende Menge Luft zu (95 bis 90 Teile). Jetzt wird das in der Kalilaugenpipette befindliche Gas mit Luft in *A* zusammengemischt. Ist alles fertig, so beginnt man mit

\* „Journal of the Society of Chemical Industry“ 1891 S. 407.



der Wasserstoffverbrennung. Hierzu dient die Röhre *G*, welche den ausgeglühten, mit  $\frac{1}{2}$  bis 1 g Palladiumschwamm zusammengemischtem Asbest enthält. Man öffnet die Hähne *f* und läßt sehr langsam den Gasstrom durch *G* hindurchgehen. Der Palladiumschwamm darf nicht zum Glühen kommen, da sonst ein Teil des Methans mit dem Wasserstoff verbrennt. Nach 3 maligem Durchgang ist der Wasserstoff gänzlich verbrannt. Multipliziert man die abgelesene Kontraktion mit  $\frac{2}{3}$ , so erhält man die verbrannte Wasserstoffmenge. Sind z. B. 8 Teile des zu untersuchenden Gases mit Luft gemischt und beträgt die durch das Verbrennen des Wasserstoffs bewirkte Kontraktion 2,3 ccm, so findet man  $H = \frac{2,3 \times 2}{3} = 1,53$

und nach der Gleichung  $8:1,53 = 100:x$ , die gesuchte Wasserstoffmenge  $x = 19,1\%$ . Endlich wird das Methan in der Pipette *H* verbrannt. Steht das Wasser etwas unter der Palladiumspirale, so verbindet man die Schrauben *r s* mit der Batterie oder dem Accumulator. Sobald *P* um  $360^\circ$  gedreht wird, fängt die Spirale an zu glühen. Ein viermaliges langsames Durchleiten des Gases ist ausreichend, um das Methan ganz zu verbrennen. Der Strom wird jetzt unterbrochen d. h. *P* um  $360^\circ$  zurückgedreht, das Wasser in *H* bis zur Marke aufgezogen und die Kontraktion abgelesen. Dieselbe durch 2 dividiert ergibt die Menge des Methans. Es ist aber besser, das Gas nach dem Verbrennen des Methans noch ein bis zweimal durch Kalilauge zu führen und die alsdann abgelesene Kontraktion durch 3 zu dividieren. Die auf diese Weise erhaltene Methanmenge muß auf 100 Teile Gas umgerechnet werden. Die Differenz zwischen 100 und der Summe aller Bestandteile ergibt den Stickstoffgehalt.

### Bestimmung von Mangan in Ferromangan und von Nickel im Stahl.

Ebenso, wie man Eisen und Nickel durch die Ausschüttelung mit Äther trennen kann, empfiehlt jetzt G. L. Norris,\* Mangan von Eisen zu trennen, und so in Ferromangan, Stahl und Erzen zu bestimmen. 0,5 g Ferromangan löst man in 15 cc Salpetersäure (1,42), verdampft zur Trockne, nimmt mit 30 cc verd. Salzsäure auf, bringt die Lösung in einen Scheidetrichter, setzt etwas Brom, 40 bis 50 cc Aceton und 75 cc Äther zu und schüttelt. Die wässrige Schicht wird abgezogen, mit etwas verdünnter Salzsäure nachgespült, mit heißem Wasser versetzt, dann 20 cc Phosphorsalzlösung (10 %) und überschüssiges Ammoniak zugesetzt und das Mangan als Phosphat gefällt. Der geglühte und gewogene Niederschlag wird mit Salzsäure gelöst und Kieselsäure bestimmt.

\* „J. Soc. Chem. Ind.“ 1901, 20, 551.

Zur Nickelbestimmung im Stahl wird ganz ähnlich verfahren. 1 g wird in 20 cc Salpetersäure (1,20) gelöst, zur Trockne verdampft, der Rückstand mit 30 cc verd. Salzsäure aufgenommen, die Lösung mit 40 cc Aceton versetzt und zweimal mit 50 cc Äther geschüttelt. Aus der verdünnten wässrigen Lösung wird Mangan, Chrom, Aluminium durch 10 g Natriumacetat, 10 cc 10 % Phosphorsalzlösung und überschüssiges Ammoniak gefällt; das Filtrat wird wieder sauer gemacht, Kupfer als Sulfid gefällt, dann mit Ammoniak neutralisiert und zum Sieden gebracht, wobei Nickel als Schwefelnickel fällt und als Oxyd zur Wägung gebracht wird.

### Die Bestimmung des Schwefels in der Kohle.

Charles W. Stoddart\* hat eine vergleichende Untersuchung der verschiedenen Schwefelbestimmungsmethoden von Eschka, Stolba, Antony und Lucchesi Thompson, und Hodgson angestellt. Er kommt zu dem Resultate, daß die Eschkasche Methode doch die beste sei. Sehr genaue Resultate werden erhalten, wenn man die Kieselsäure vor der Fällung mit Baryum entfernt.

### Titerstellung des Permanganats mit oxalsauren Salzen.

Vanino und Seitter\*\* kamen bei ihren Studien über die Verwendung oxalsaurer Salze zu dem Resultat, daß es sehr schwierig ist, eine Substanz zu erhalten, welche unverändert ist und schnelle und genaue Titerstellung ermöglicht. C. Rüst\*\*\* macht jetzt auf das Manganoxyalat aufmerksam, welches leicht äußerst rein zu erhalten, von konstanter Zusammensetzung und gar nicht hygroskopisch ist. Man geht zur Darstellung des reinen Salzes vom Mangancarbonat aus, suspendiert dies in Wasser, erhitzt zum Sieden und setzt hierzu eine warme Lösung von reiner Oxalsäure bis zur deutlich sauren Reaktion. Nachdem einigemal durch Dekantation ausgewaschen ist, saugt man auf dem Filter ab und wäscht aus. Das Oxalat wird einfach in dünner Schicht zwischen Filtrierpapier getrocknet, man kann es auch im Exsiccator über Schwefelsäure aufheben. Auf alle Fälle entspricht das Salz genau der Formel  $Mn C_2 O_4 + 2 H_2 O$ . Man darf nicht bei  $100^\circ$  trocknen, da hierbei fast das ganze Kristallwasser weggeht. Stolba† hatte Bleioxalat als Titersubstanz vorgeschlagen, beim Zersetzen mit Schwefelsäure treten aber unangenehme Erscheinungen auf, die Manganoxyalat nicht zeigt. Die mitgeteilten Beleganalysen sind gut.

\* „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1902, 24, 852.

\*\* „Z. f. anal. Chem.“ 41, 141.

\*\*\* „Z. f. anal. Chem.“ 41, 606.

† „The Analyst“ 1879, 70.

### Heizwert der Kohle.

M. Goutal\* hat Beziehungen zwischen dem Heizwert der Kohle und der Zusammensetzung nach der üblichen technischen Analyse (Bestimmung von festem Kohlenstoff, flüchtiger Substanz, Asche, Wasser) aufzufinden sich bemüht. Er bringt seine Beobachtungen in die Formel  $P = 82 C + a V$ . Hierbei bedeutet P den Heizwert, C den Gehalt an festem Kohlenstoff, V den Prozentgehalt an flüchtigen Stoffen und a einen variablen Koeffizienten, welcher vom Gehalt V<sup>1</sup> an flüchtiger Substanz der als rein (frei von Asche und Feuchtigkeit) angenommenen Kohle abhängt. Durch direkte Bestimmung ergab sich für die a-Werte bei Gehalten der Kohle an V<sup>1</sup>:

V <sup>1</sup>	5	10	15	20	25	30	35	40 %
a	145	130	117	109	103	98	94	80 Kal.

Bei Anthracit ist  $a = 100$ . Die Formel lautet hier  $P = 82 C + 100 V$ . Der Heizwert des Anthracits beträgt im Mittel 8250 Kal. Der Heizwert der Kohle steigt mit dem Gehalt an flüchtiger Substanz bis zu einem Maximum von 8700 Kal., wenn V zwischen 10 bis 30 % liegt. Bei höheren Gehalten fällt der Heizwert wieder. Goutal hat seine Formel auf Grund von 600 Kohlenbestimmungen gemacht, er glaubt, daß die Fehler der Methode innerhalb von 1 % liegen, nur bei einigen Anthraciten und Braunkohlen übersteigt er 2 %. Diese Kohlen müssen mit dem Kalorimeter bestimmt werden. Zu ähnlichen Resultaten war früher auch schon Kent\*\* gekommen, welcher angibt, daß die technische Analyse der Kohle den Heizwert der Kohle mit einer Fehlergrenze bis zu 3 % zu berechnen gestattet. Er stellte eine Tabelle auf, welche die Zunahme des Heizwertes mit Abnahme des festen Kohlenstoffs von 100 bis 80 % zeigte, nach diesem

\* „Compt rend.“ 1902, 135, 477.

\*\* „Mechan. Engin.“, Pocket-Book.

Punkte nimmt die Heizkraft ab bis unter 50 % des festen Kohlenstoffs. Unter 50 % stimmt die Formel nicht mehr gut, da Cannelkohlen und Lignite höhere Heizwerte zeigen, als man aus der chemischen Zusammensetzung folgern müßte.

### Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomaspophatmehlen, nach der Molybdänmethode.

H. Neubauer\* macht darauf aufmerksam, daß bei der Behandlung von Thomasmehl mit der Zitronensäurelösung neben der citratlöslichen Phosphorsäure auch merkliche Mengen Kieselsäure mit in Lösung gehen. Letztere fielen nun bei längerer Behandlung mit Molybdänlösung auch aus, deshalb benutzte man die wirksamere mit Ammonnitrat versetzte Molybdatlösung zur Ausfällung. Man löst nun zwar jetzt die Phosphorsäure mit 2 % Zitronensäurelösung, anstatt mit der stärkeren mit Ammoncitrat versetzten Zitronensäurelösung, trotzdem ist die Fällung mit der Molybdänlösung, die Ammonnitrat enthält, beibehalten worden. Neubauer zeigt nun, daß es vorteilhafter ist, zum Ausfällen die alte Lösung ohne Ammonnitrat zu verwenden (auf 2 l 150 g Ammonmolybdat und 1 l Salpetersäure 1,2). Man stellt bei der Fällung 10 Minuten lang in ein auf 80° erhitztes Wasserbad ein, den Niederschlag wäscht man mit alter verdünnter Molybdänlösung aus. Die mitgeteilten Analysen zeigen, daß man auch mit der Wagnerschen Lösung richtige Resultate erhält, wenn man gleich filtriert. Die alte Molybdänlösung bietet aber den Vorteil, daß der Niederschlag dichter ausfällt, und daß man nicht gezwungen ist, die Fällungen sofort abzufiltrieren, sondern sie unbesorgt bis zum nächsten Tage stehen lassen kann.

\* „Z. f. angew. Chemie“ 1902, 1133.

## Der eisenverstärkte Beton.

Von W. Linse in Aachen.

(Fortsetzung von S. 205.)

(Nachdruck verboten)

### Die Ingenieurbauten.

Die Anwendung des Eisenbetons auf Ingenieurbauten ist ebenso alt wie die Bauweise selbst. Vor 25 Jahren findet man bereits das älteste System Monier auf Brücken und Reservoirs angewandt. Im Jahre 1855 wurde sogar in Paris ein aus Beton mit Eiseneinlage hergestelltes Schiff ausgestellt; diese Idee wurde damals nur als Experiment angesehen, hat aber heute bereits

in der Ausführung von Schwimmkästen für Fundierungen im Wasser praktische Gestalt angenommen. Eine ausgedehnte Einführung des Eisenbetons in den Tiefbau als Ersatz für Konstruktionen aus Eisen, Stein und Holz hat sich jedoch erst in den letzten 10 Jahren entwickelt und hat namentlich das System Hennebique eine Reihe von recht interessanten Ausführungen auf dem Gebiete des Tiefbaues gezeitigt.

Brückenbauten in Eisenbeton sind im Laufe der Jahre in ansehnlicher Zahl nach den verschiedensten Systemen errichtet worden und ist es nicht zu leugnen, dass dabei einige bemerkenswerte Lösungen vertreten sind. Es handelt sich jedoch meist nur um Strafenbrücken und dabei noch um solche von verhältnismäßig kleinen Spannweiten. Einige Ausführungen nach dem System Hennebique und Melan bis etwa 50 m Spannweite sind als Ausnahmen zu bezeichnen. Beispielsweise wurden nach dem System Hennebique in den Jahren 1899 und 1900 zusammen etwa 2400 nennenswerte Objekte ausgeführt, bei welchen jedoch nur etwa 60 Brückenbauten zu verzeichnen waren; diese Ausführungen erstreckten sich hauptsächlich auf Strafenbrücken und Fuß-

gängerstege. Die Spannweiten betragen in 15 Fällen 7 bis 15 m, in 6 Fällen 20 bis 30 m; als größte Ausführung ist eine dreiteilige Bogen-

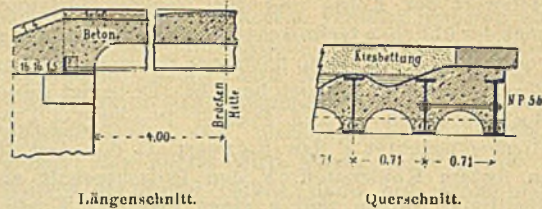


Abbildung 65.

brücke mit einer mittleren Öffnung von 50 m und zwei seitlichen von 40 m zu nennen. In Deutschland werden Brückenbauten hauptsächlich

Querschnitt C D

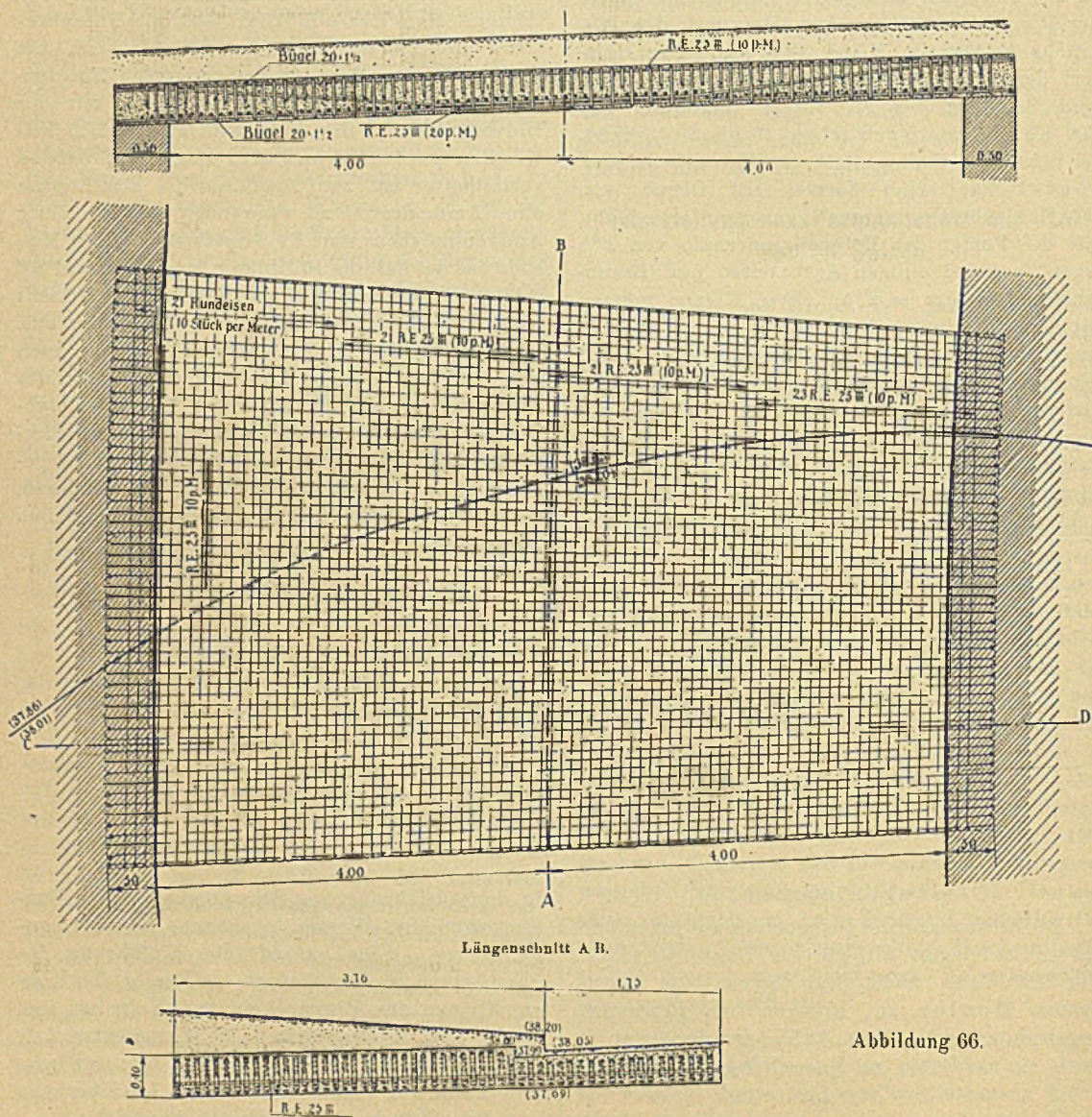
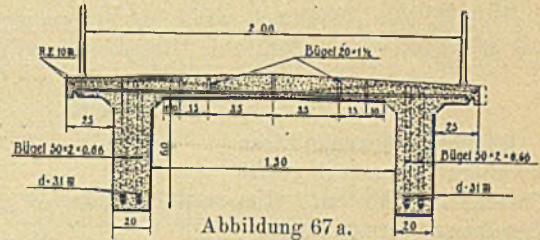
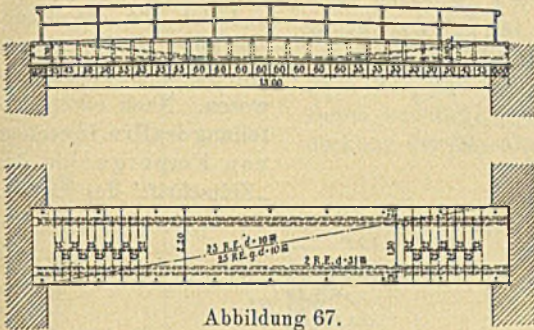


Abbildung 66.

nach dem System Monier und Möller ausgeführt, und zwar erstrecken sich dieselben ebenfalls nur auf Wegeüberführungen und Brücken von geringer Spannweite. In Österreich sind Ausführungen in Eisenbeton schon beliebter und zwar hauptsächlich Ausführungen nach den Bauweisen Monier-Wayss, Melan u. a.; die Südbahn-Gesellschaft hat eine ganze Reihe solcher Über- und Unterführungen ausgeführt, welche sich gut bewährt haben sollen. In den Vereinigten

	Ausführung	
	in Eisenkonstruktion	in armiertem Beton
Spannweite der Träger . . . m	4,85	4,5
Eisen . . . . . kg	60	23
Ziegel . . . . . "	220	—
Beton . . . . . "	200	277
Eigengewicht . . . . . "	480	300
Fallhöhe . . . . . m	2,00	4,00
Fallgewicht . . . . . kg	50	100
Max. Schwingung . . . . mm	7,8	1,2
Schwingungsdauer Sekunden	2	0,7

Trotz des grossen Eigengewichts der Decke in Eisenkonstruktion, geringerer Fallhöhe und Fallgewicht erwiesen sich die Schwingungen derselben als bedeutend gröfser.



Staaten hat man in den letzten Jahren das System Ransome für Brückenbauten vielfach angewandt. Die bereits in der Einleitung betonte große Wichtigkeit einer sachgemäßen Herstellung an Ort und Stelle kommt bei Ausführungen von Brücken in Eisenbeton erst recht in Betracht; die schärfsten Bestimmungen können jedoch auch hier vorkommende Fahrlässigkeiten nicht aus der Welt schaffen, zumal auch die Witterung, welche während und gleich nach der Ausführung derartiger Anlagen herrscht, eine sehr wichtige Rolle spielt.

2. Die gröfsere Beständigkeit und geringere Unterhaltungskosten, da auf den Beton die Witterung keinen Einfluss hat und sämtliche Eisen

Die Vorteile, welche von den Anhängern der Eisenbeton-Bauweise für die Anwendung letzterer auf Brückenbauten ins Feld geführt werden, sind:

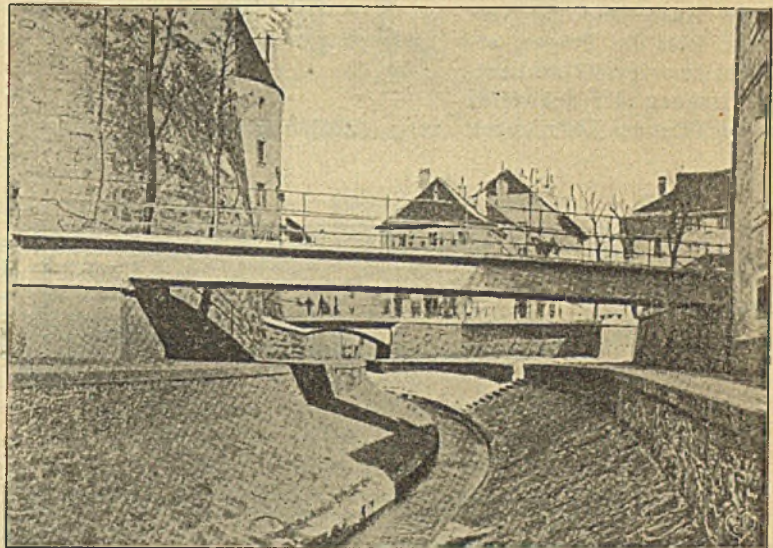


Abbildung 68.

1. Der große Widerstand gegen Erschütterungen. Man hat durch Versuche an zwei Ausführungen von ziemlich gleicher Spannweite, von welchen die eine aus reiner Eisenkonstruktion mit zwischengespannten Gewölben, die andere aus Eisenbeton nach dem System Hennebique bestand, den Beweis erbracht, daß die Schwingungen bei letzterer selbst bei sonst ungünstigeren Verhältnissen bedeutend geringer war, als bei ersterer. Ein solcher Versuch wurde u. a. in Paris mit nachstehenden Ergebnissen ausgeführt:

durch die Zementumhüllung in geschützter Lage liegen, so daß selbst das Grundwasser demselben nichts anhaben kann. Der Umstand, daß durch den Rauch der Lokomotiven die Eisenkonstruktionen bei längeren Unterführungen, besonders aber bei Unterpflasterbahnen sehr leiden, ist für die Ausführung derselben in Eisenbeton namentlich mit Rücksicht auf die Unterhaltungskosten

mit bestimmend gewesen (Unterpflasterbahn in Wien, Bauweise Wayss; Ausstellungsbahn Paris, Bauweise Hennebique und Matrai).

richtet über solche Ausführungen, welche im Eisenbahn-Direktionsbezirk Essen bis zu 8 m Spannweite s. Z. ausgeführt wurden (Abbildung 65).

3. Geringe Kosten der Herstellung in besonderen Fällen, so z. B. bei Unterpflasterbahnen. Bei der Ausführung derartiger Anlagen in Paris und Wien hat gerade die Kostenfrage eine sehr wichtige Rolle gespielt und ist für die Überdeckung in Eisenbeton mit ausschlaggebend gewesen. Nach einer Mitteilung des Hrn. Ingenieur von Emperger in der „Zeitschrift des Österr.

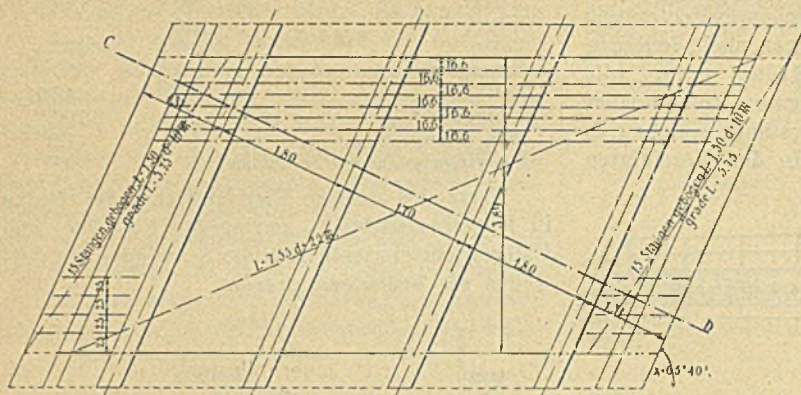


Abbildung 69.

Kleinere Brücken in Eisen erfordern bekanntlich große Unterhaltungskosten. Um dieselben zu vermeiden, wendet man neuerdings hohe T-Walzprofile an, legt dieselben in geringen Abständen von etwa 0,70 m parallel und stampft die Zwischenräume mit Beton aus. Durch diese Ausbetonierung versteift man die Träger, erreicht eine verteilte Lastübertragung der Schwellen und schützt das Eisen gegen

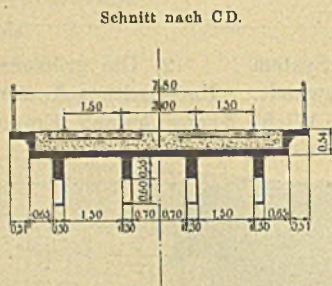


Abbildung 70.

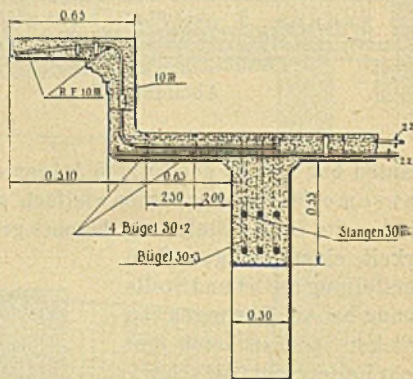


Abbildung 71.

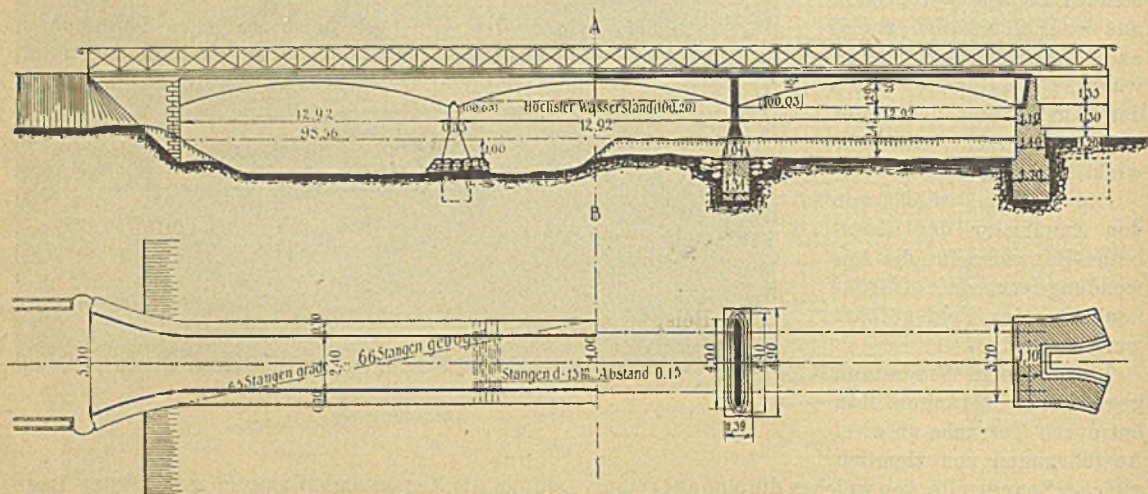


Abbildung 72.

Rost. Diese Ausführungsart liefert hinsichtlich der Arbeit auf der Baustelle jedenfalls zuverlässigere Bauwerke als solche in Eisenbeton. Das „Zentralblatt der Bauverwaltung“ (1902 Seite 180) be-

trug das Eisengewicht der Decke der Pester Unterpflasterbahn 90 kg/qm Decke, während die gleiche Konstruktion nach den Bauweisen Rabut oder

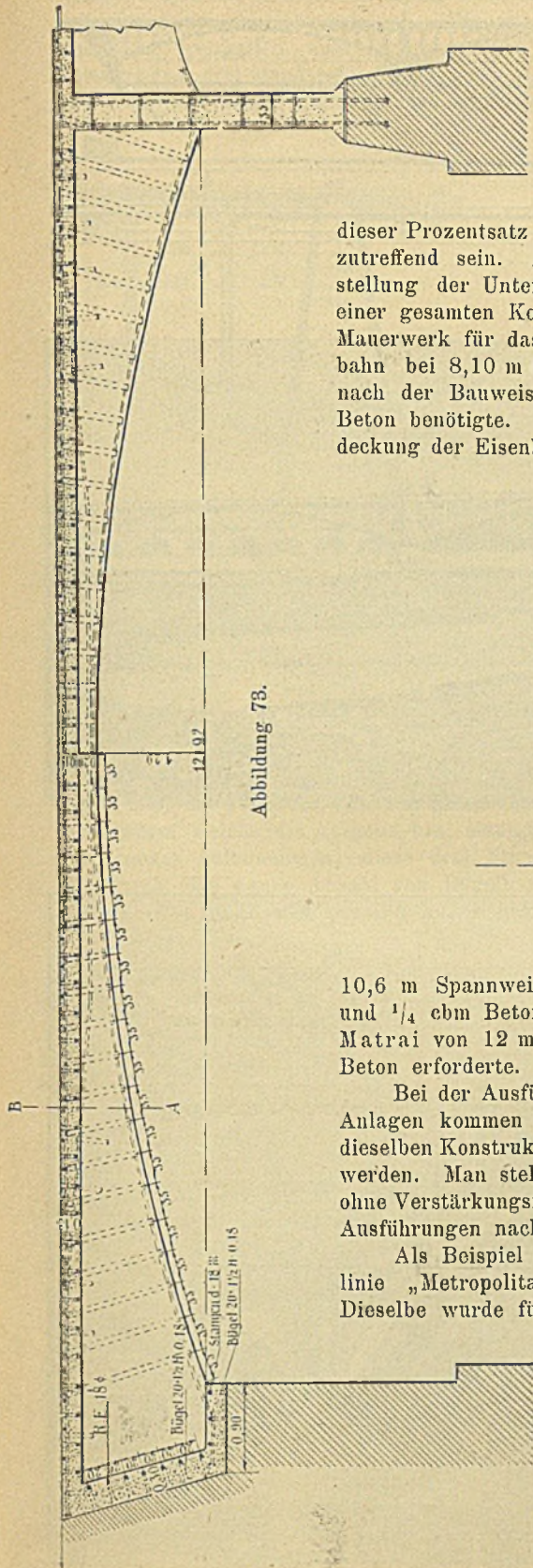


Abbildung 73.

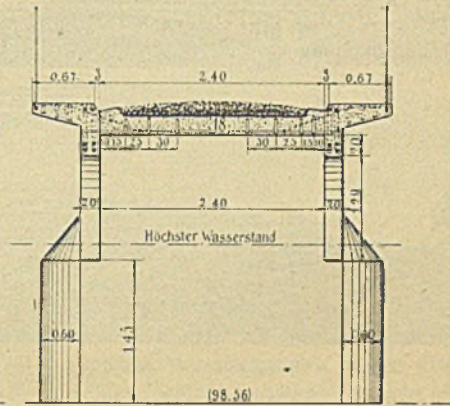


Abbildung 74.

Matrai nur die Hälfte dieses Eisenmaterials beansprucht haben würde. Es wird sogar an der betreffenden Stelle die Behauptung aufgestellt, daß Professor Möller nach seiner Bauweise mit demselben Eisengewicht eine siebenmal größere Spannweite bei gleicher Nutzlast überdecken könne. Die Überdeckung der Wiener Unterpflasterbahn nach dem System Wayss hat zu einer Ersparnis von 25 bis 40 % geführt; dieser Prozentsatz dürfte aber bei den heutigen Eisenpreisen nicht mehr zutreffend sein. Als ferneres Beispiel wird angeführt, daß die Herstellung der Unterpflasterbahn in Boston von 7,20 m Spannweite und einer gesamten Konstruktionshöhe von 91 cm 140 kg Eisen und  $\frac{2}{3}$  cbm Mauerwerk für das Quadratmeter erforderte, während die Wiener Stadtbahn bei 8,10 m Spannweite und annähernd gleicher Konstruktionshöhe nach der Bauweise Wayss durchschnittlich 60 kg Eisen und  $\frac{1}{3}$  cbm Beton benötigte. Vergleichsweise sei noch angeführt, daß die Überdeckung der Eisenbahn „Des Moulineaux“ innerhalb der Ausstellung von

10,6 m Spannweite nach der Bauweise Hennebique 53 kg Eisen und  $\frac{1}{4}$  cbm Beton, und die gleiche Überdeckung nach der Bauweise Matrai von 12 m Spannweite 50 kg Eisen, 16 kg Draht und  $\frac{1}{3}$  cbm Beton erforderte.

Bei der Ausführung von Brücken, Fußgängerstegen und ähnlichen Anlagen kommen für die verschiedenen Eisenbeton-Bauweisen durchweg dieselben Konstruktionen zur Ausführung, welche im Hochbau angewendet werden. Man stellt daher ebene und gewölbte Fahrbahntafeln mit und ohne Verstärkungsrippen her und sollen in Nachstehendem einige derartige Ausführungen nach der Bauweise Hennebique beschrieben werden.

Als Beispiel einer ebenen Überdeckung ist die bei der Eisenbahnlinie „Metropolitain“ zu Paris ausgeführte Überdeckung gewählt. Dieselbe wurde für die Belastung mit der schwersten Pariser Dampfstraßenwalze berechnet. Diese große Belastung einerseits, und die geringe vorhandene Konstruktionshöhe andererseits erforderte einen verhältnismäßig großen Aufwand an Eisen und betrug das Gewicht desselben 167 kg/qm; es ist dieses die größte Eisenmenge, welche Hennebique bei ähnlichen Konstruktionen gebraucht hat.

Abbildung 66 stellt einen Teil der ausgeführten Armierung dar; dieselbe besteht aus sich kreuzenden Reihen von Rundeisenstäben,

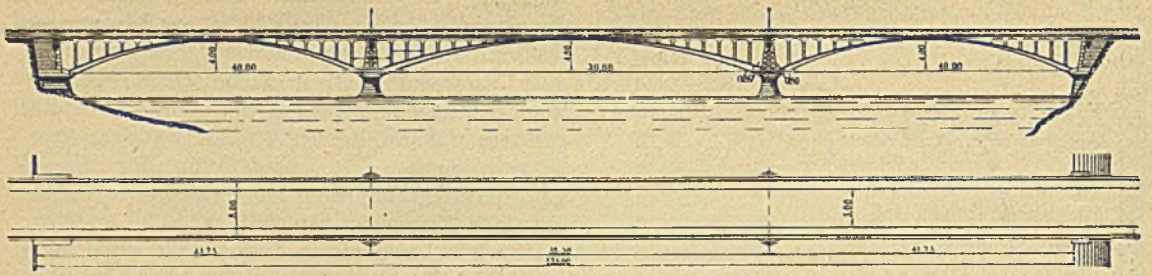


Abbildung 75.

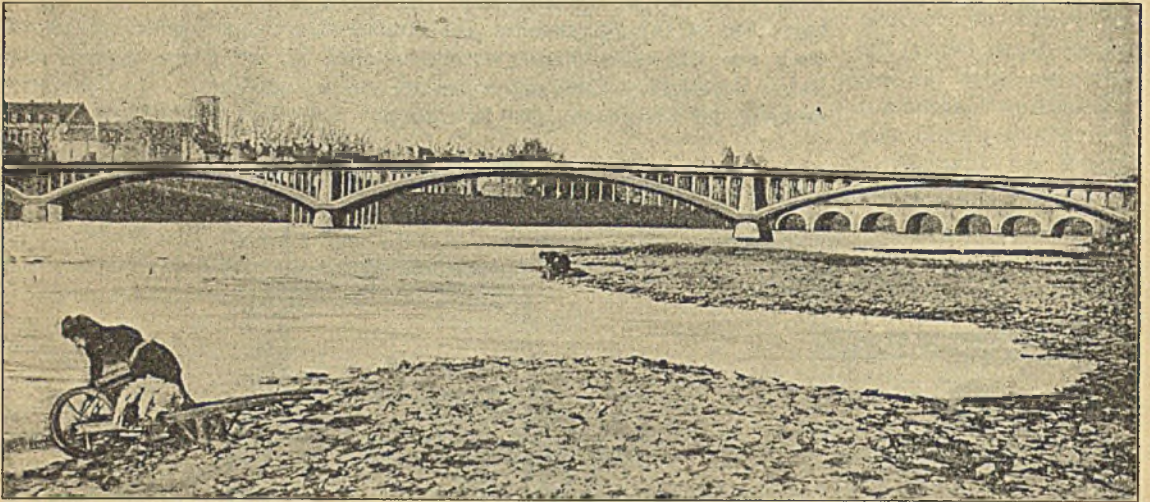


Abbildung 76.

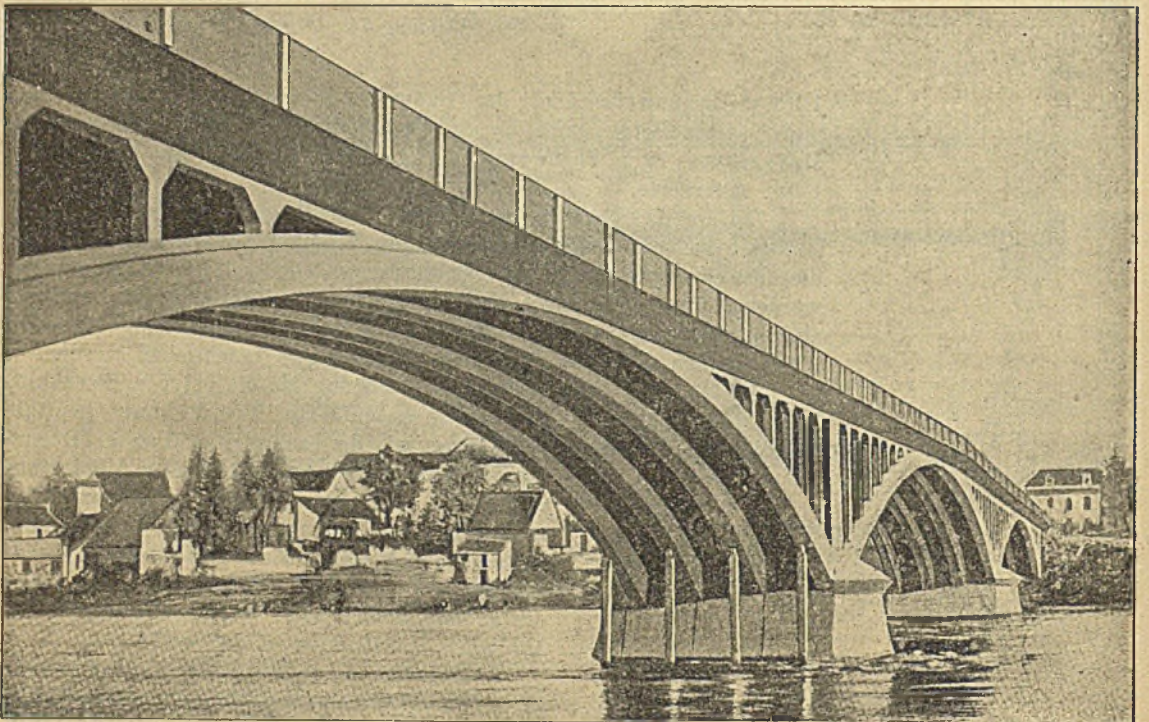


Abbildung 77.

welche wegen der großen Belastung sehr dicht in Entfernungen von 10 cm liegen. Wie aus der Abbildung ersichtlich, sind im Querschnitt der Überdeckung drei Rundeisenstangen angeordnet, und zwar eine untere auf Zug, eine abgeboгене

liegenden und das vorhin beschriebene System kreuzenden Rundeisenstangen ist aus dem Längenschnitt ersichtlich.

Überschreitet die Spannweite einer zu überdeckenden Öffnung eine gewisse Größe, so wird

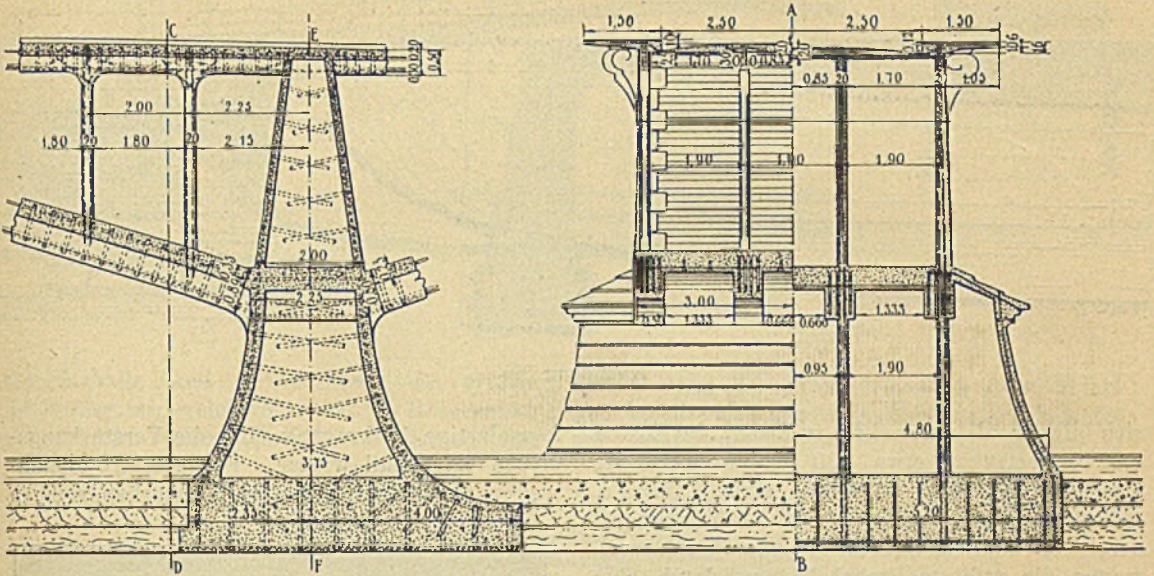


Abbildung 78.

auf Zug und Druck beanspruchte und eine im oberen Teil der Fahrbahn liegende gerade Rundeisenstange, welche die Aufgabe hat, einen Teil des Druckes aufzunehmen; diese drei Stangen sind durch eine ganze Anzahl von Bügeln verbunden. Die Lage der parallel zur Fahrbahn

die Überdeckung mittels ebener Platte zu schwer und werden dann genau wie im Hochbau rippenförmige Verstärkungen unter die Fahrbahnplatte gelegt, welche entweder gerade sind oder bogenartig geformt werden. Eine Ausführung ersterer Art, ein Steg von 13 m Spannweite über einem



Abbildung 79.



Kanal, ist in Abbildung 67 dargestellt; die Detailkonstruktion ist genau dieselbe wie ähnliche Ausführungen des Hochbaues. Die Fahrbahn ist im vorliegenden Falle schwach gewölbt und ragt konsolartig über die Verstärkungsrippen hinaus. Die Ausführung in Eisenbeton stellte

in seltenen Fällen zur Ausführung gekommen; daß solche selbst für schiefe Brücken möglich sind, zeigt die in den Abbildungen 69 und 70 im Grundrifs und Schnitt dargestellte Ausführung, welche auf der Linie Lausanne—Genf zur Ausführung gekommen ist; Abbildung 71 gibt die

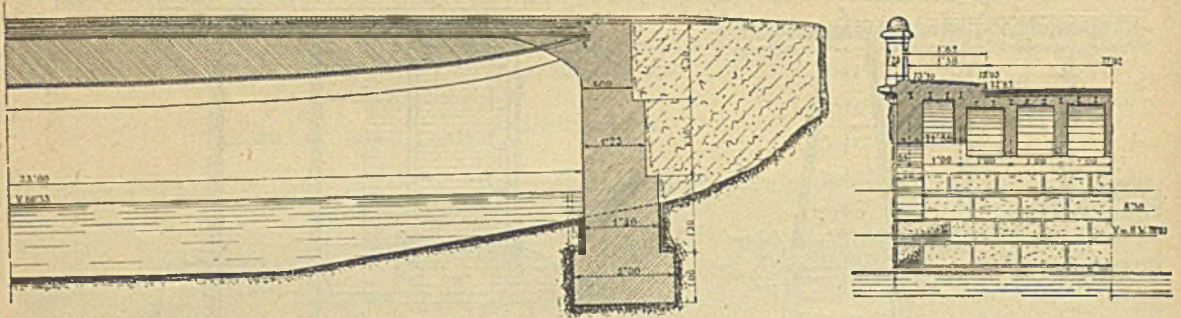


Abbildung 80.

sich billiger als eine solche in Eisen; die Kosten ersterer betragen etwa 800 Fr., während die gleiche Ausführung in Eisen etwa 1150 Fr. gekostet haben würde. Die Abbildung 68 zeigt eine ähnliche Ausführung von 15 m Spannweite; die erfolgte Probebelastung durch eine

konsolartige Auskragung über die Verstärkungsrippen im Detail wieder. Für größere Spannweiten formt Hennebique die Verstärkungsrippen

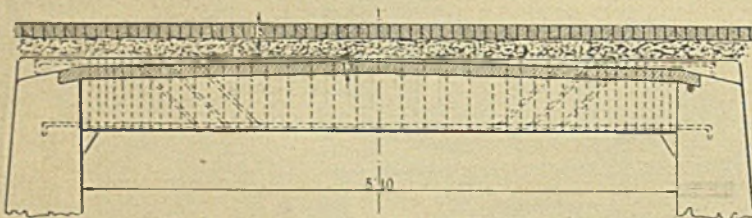
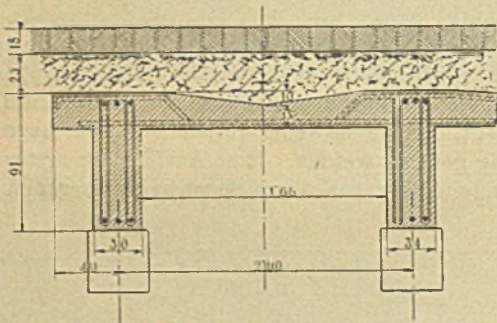


Abbildung 81.

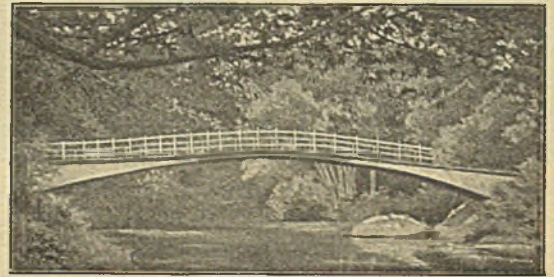


Abbildung 82.

Straßenwalze von 18 t ergab bei dieser Ausführung eine Durchbiegung von 1,2 mm, welches etwa  $\frac{1}{19\ 000}$  der Spannweite beträgt. Diese Ausführung in Eisenbeton kostete 8500 Fr., die Kosten einer Ausführung in Eisen würden 11 500 Fr. betragen haben.

Eisenbahnbrücken nach dem System Hennebique mit geraden Verstärkungsrippen sind nur

bogenförmig; die in Abbildung 72 dargestellte Brücke besteht aus Bogen von etwa 13 m Spannweite und 1,30 m Pfeilhöhe. Die Detailkonstruktionen sind aus den Schnitten Abbildung 73 und 74 ersichtlich. Die Landpfeiler der Ausführung wurden in gewöhnlichem Mauerwerk hergestellt, während die Strompfeiler in Eisenbeton ausgeführt wurden. In dem Querschnitt der Mittelpfeiler

sind 14 Rundeisenstangen von 15 mm in Entfernungen von 520 mm eingebettet, welche durch Flacheisen von 500.80.3 mm in der Längs- und Querrichtung verbunden sind. Die Brücke wurde nach ihrer Fertigstellung einer größeren Probebelastung unterworfen; die größte festgestellte Durchbiegung betrug 1,5 mm.

Die interessanteste Brücke, welche bis jetzt nach dem System Hennebique ausgeführt wurde,

ist die über die Vienne bei Chatellerault. Diese Ausführung ist nicht allein wegen ihrer größeren Abmessungen bemerkenswert, sondern

fernungen von 1,90 m von Mitte zu Mitte liegen, verstärkt. Die obere Fahrbahn hat eine gesamte Breite von 8 m. Die Tragekonstruktion

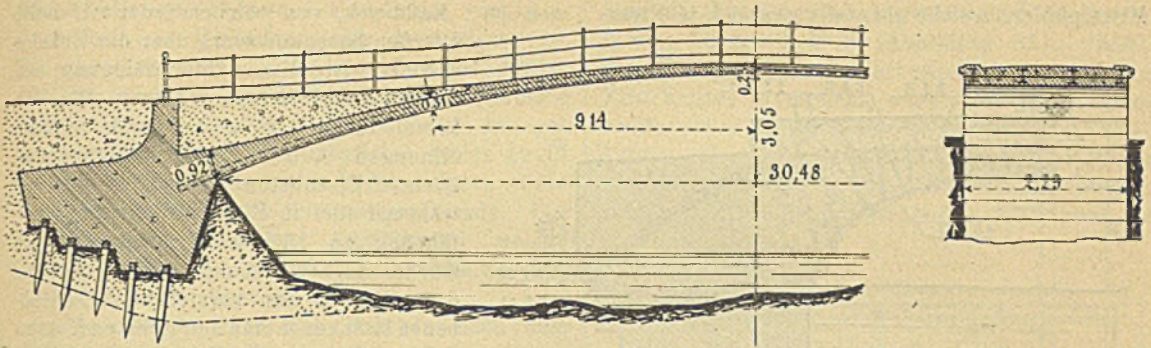


Abbildung 83.

auch deshalb, weil es überhaupt die größte Ausführung ist, welche bis jetzt im Brückenbau in Eisenbeton vollendet wurde. Die Brücke hat

der in Rede stehenden Ausführung ist nach Art der bereits beschriebenen ebenen Deckenplatte mit Verstärkungsrippen hergestellt, letztere in

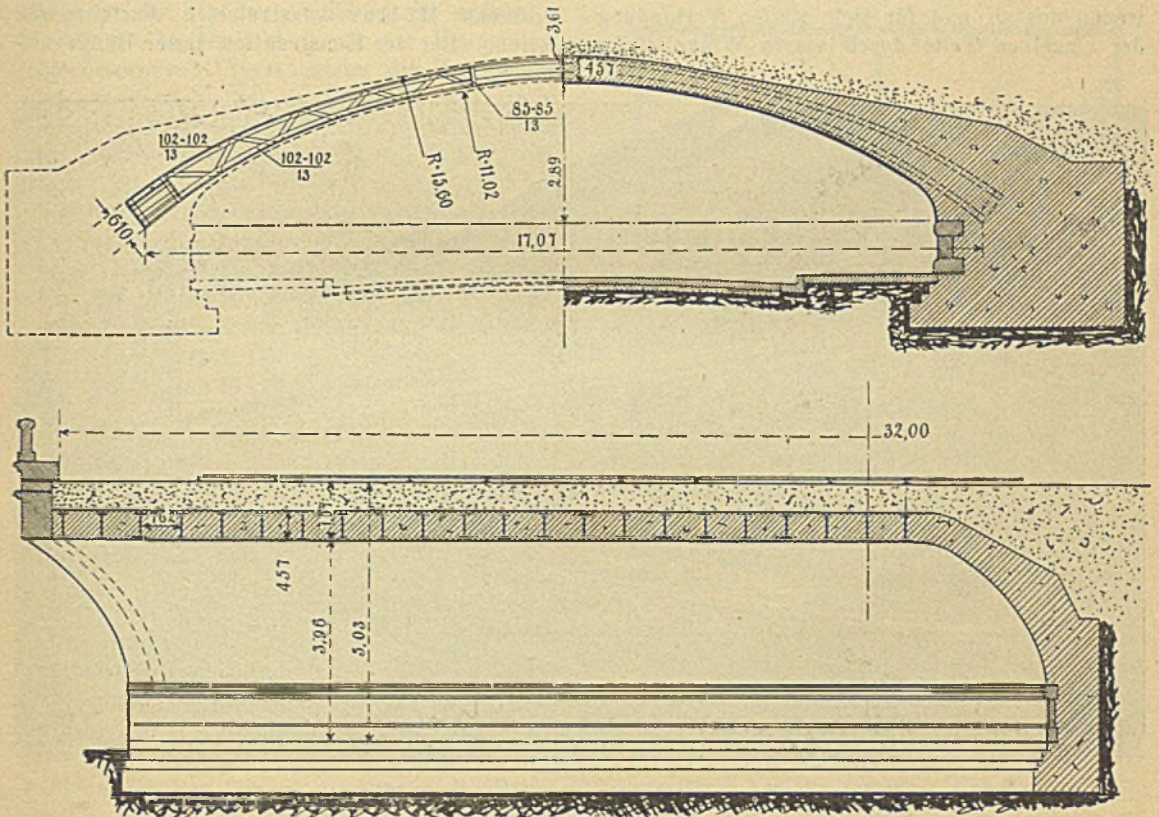


Abbildung 84.

drei Öffnungen, eine mittlere von 50 m und zwei seitliche von je 40 m Spannweite (Abbildung 75, 76 und 77). Die tragenden Bogen haben eine Pfeilhöhe von 4 beziehungsweise 4,80 m und sind durch vier Rippen, welche in Ent-

Abständen wie die Rippen des Bogens, so daß beide senkrecht übereinander liegen. Die Last der gesamten Fahrbahn wird durch einzelne Pfeiler von 20 . 20 cm Abmessung, welche in Entfernungen von 2 m in der Längsachse der

Brücke stehen, auf die Verstärkungsrippen der tragenden Bogen übertragen. Aus Abbildung 78 sind Detailkonstruktionen und Art der Eisenarmierung ersichtlich, von welcher diejenige der Mittelpfeiler, welche ebenfalls gänzlich in Eisen-

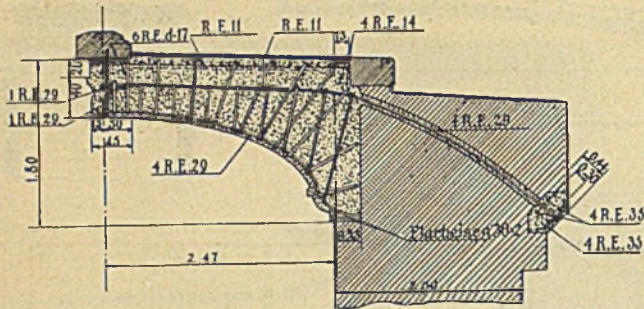


Abbildung 85.

beton hergestellt wurden, bemerkenswert ist. Auffallend ist das Fehlen jeder Querversteifung der Brücke, welche von den Konstrukteuren wegen der an und für sich steifen Verbindung der einzelnen Teile durch starre Winkelstücke

400 kg/qm zusammensetzt. Bei der Probekonstruktion der Brücke wurden die Fußgängerstege mit 600 kg, die Fahrbahn mit 800 kg/qm belastet, dann wurde eine Reihe von Lastwagen von 16 t Raddruck, von welchen jeder mit acht Pferden bespannt war, über die Brücke geführt. Die Maximaldurchbiegung bei dieser Probekonstruktion betrug für die Mittelöffnung 0,06 und für die Seitenöffnungen 0,05 m. Die Ausführungskosten in Eisenbeton betrugen 125000 Fr., während eine in Eisen projektierte Ausführung zu 155000 Fr. veranschlagt wurde. Es sei nochmals hervorgehoben, daß die bei den vorstehend beschriebenen Brückenbauten angeführten Kosten der Ausführung bei den heute wesentlich geringeren Eisenpreisen nicht mehr zutreffend sein dürften. — An dieser Stelle verdienen noch einige Brücken-

bauten nach anderen Systemen genannt zu werden. Als Beispiel einer mit Rippen verstärkten geraden Fahrbahntafel können die nach dem System Professor Möller konstruierten Ausführungen gelten. Bei der Konstruktion dieser Hängegurt-

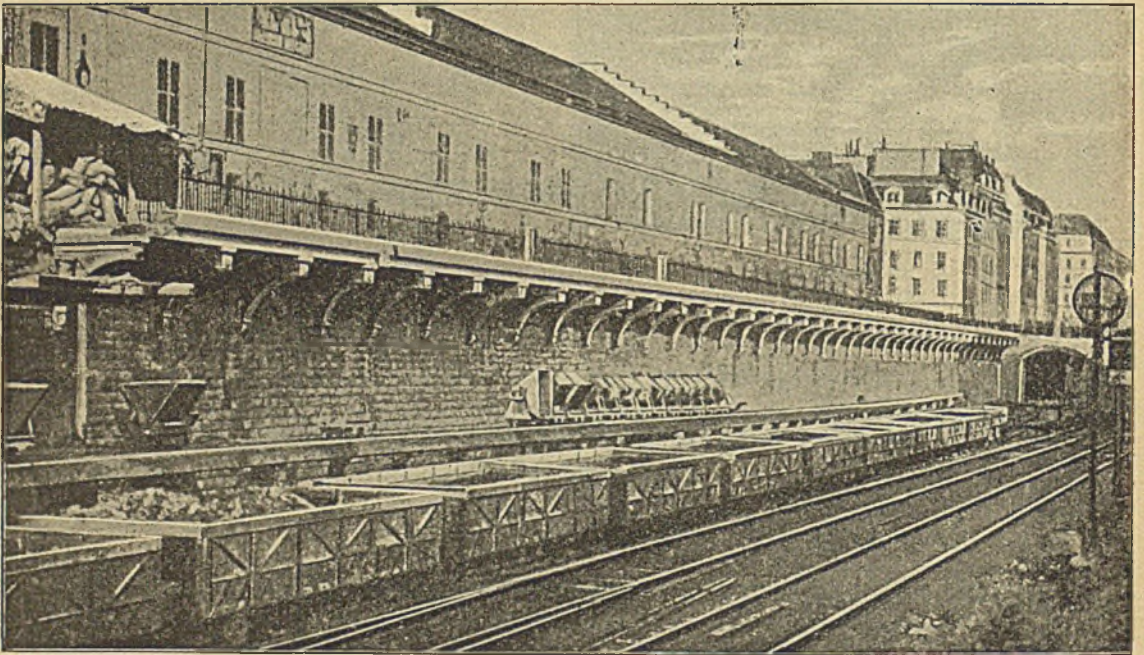


Abbildung 86.

an den Knotenpunkten als überflüssig erachtet wurde. Die Berechnung der Brücke erfolgte für die in Frankreich vorgeschriebene Maximalbelastung für Straßenbrücken, welche sich aus einer Belastung der Fahrbahn durch Lastfahrwerke von 16 t Raddruck und aus einer zufälligen Belastung der Fußgängerstege von

Trägerdecke bildet die Betonplatte die Druckgurtung und die nach unten vortretenden fischbauchartigen Rippen die Zuggurtung; die Art der Eisenarmierung wurde bereits beschrieben.

Eine neue Ausführung dieser Art ist die der Reyerbrücke bei Magdeburg (Abbild. 79),

bei welcher die ungewöhnliche hängegürtartige Gestalt durch Zufügung von geeigneter Ornamentik in eine befriedigende architektonische Form gebracht wurde. Die Brücke hat eine Spannweite von 15 m und eine Breite von 10 m zwischen den Geländern; die Betonplatte ist 25 cm stark. Die Wahl des Systems Möller für die in Rede stehende Ausführung erfolgte hauptsächlich aus dem Grunde, weil der gestellten Bedingung, ein möglichst freies Profil an den Widerlagern zu schaffen, durch diese Ausführung am besten entsprochen wurde. Die Details einer ähnlichen Ausführung, welche jedoch nur Projekt geblieben ist, gehen aus den Abbildungen 80 hervor.

Die Ausführungen von Brücken nach dem System Monier dürften im allgemeinen bekannt sein und wird auf die einschlägige Literatur verwiesen. Die Herstellung der Überdeckung der Unterpflasterbahn zu Wien erfolgte nach dem System Monier, welches jedoch von Wayss durch Zufügung von Verstärkungsrippen wesentlich verbessert wurde. Die Gesamtanordnung, welche aus der Abbildung 81 ersichtlich ist, hat große Ähnlichkeit mit der Hennebiqueschen Bauweise; Wayss ersetzt die Hennebiqueschen Flacheisenbügel durch solche aus Draht. Die Ausführung erforderte f. d. Quadratmeter Überdeckung etwa 60 kg Eisen und  $\frac{1}{3}$  cbm Beton.

Ferner verdienen noch die Ausführungen von Brückenbauten nach dem bereits beschriebenen System Melan genannt zu werden, welche namentlich in Österreich und in den Vereinigten Staaten in größerer Zahl und für ansehnliche Spannweiten zur Ausführung gekommen sind. Die Fußgängerbrücke in Stockbridge (Abbildung 82) von 30,5 m Spannweite dürfte als eine Ausführung von recht gefälliger Form gelten; Abbildung 83 stellt die Detailkonstruktion dieses Steges dar. Die Stärke des Bogens im Scheitel beträgt 23 cm; die Eisenarmierung besteht aus vier gebogenen T-Trägern von 178 mm Höhe und 22,3 kg Gewicht f. d. Meter.

Bei der Ausführung einer Eisenbahnbrücke in Detroit (Abbildung 84) wurden als Eisenarmierung Gitterträger benutzt, welche am Kämpfer und Scheitel vollwandig ausgebildet sind. Die Brücke ist schief und beträgt die schief gemessene Lichtweite 15,24 m. Die Eisenarmierung liegt in Abständen von 76 cm, die Stärke des Betongewölbes im Scheitel beträgt 46 cm. Diese Brücke kann als die erste größere Anwendung des Systems Melan auf Eisenbahnbrücken angesehen werden.

Bei der Beschreibung der Hochbau-Konstruktionen nach dem System Hennebique wurden bereits Beispiele von konsolartigen Vorkragungen angeführt. Auch bei der Ausführung von Ingenieurbauten sind ähnliche Vorkragungen in Eisen-

beton mehrfach an die Stelle von Eisen- und Steinkonstruktionen getreten und zur Ausführung gekommen. Bei dem Erweiterungsbau der Pariser Ringbahn erfolgte die Auskragung eines Trottoirs über die die Ringbahn begrenzende Futtermauer hinaus bis zu 2,47 m (Abbildung 85). Durch diese Anlage wurde die Verbreiterung eines offenen Einschnittes ermöglicht, ohne von der Straßbreite etwas zu verlieren. Die Wahl des Eisenbetons erfolgte einestheils aus dem Grunde, um den steinartigen Charakter des mit der Futtermauer in Verbindung stehenden Überbaues zu

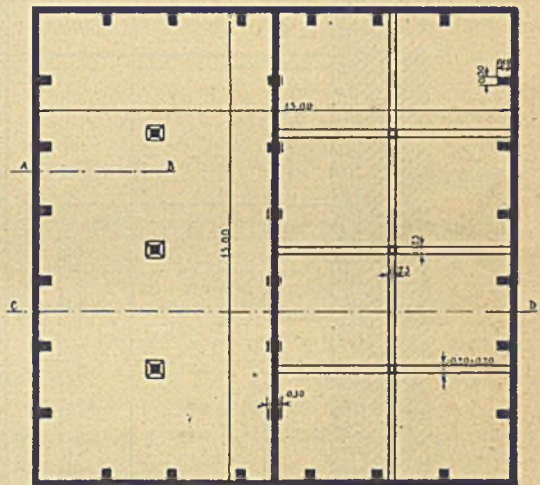
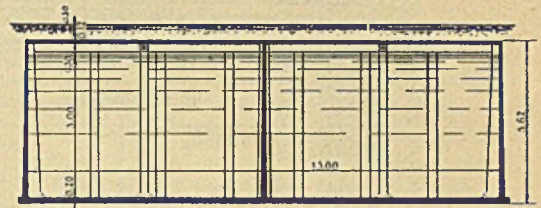


Abbildung 87.

wahren und eine einheitlichere Wirkung zu erzielen, was auch anscheinend erreicht worden ist (Abbildung 86), andernteils ist eine dauerhafte und wenig reparaturbedürftige Anlage geschaffen worden, weil erfahrungsmäßig der Rauch der Lokomotiven solche eiserne Überbauten bald angreift. Die Auskragung selbst besteht aus eisenarmierten Konsolen von gleicher Höhe, welche in Abständen von etwa 3 m liegen; über diese streckt sich die tragende Platte. Das System der Eisenarmierung ist bei sämtlichen Konsolen gleich, nur die Eisenstärken nehmen mit der größeren Ausladung zu; auf die eigenartige Verankerung der Konsolen mit der Futtermauer wird noch besonders verwiesen. Eine ganz

ähnliche Ausführung wurde bei der Verbreiterung der Station Courcelles-Levallois angewandt. Die beiden vorgenannten Ausführungen sind im „Genie Civil“ näher beschrieben.

Wie bereits erwähnt, ist der Eisenbeton bei der Herstellung von Behältern zuerst zur Anwendung gekommen. Monier erbaute bereits

offen und bedeckt, in der Erde liegend oder auf Pfeilern ruhend, Behälter für Wasser, Petroleum und sonstige Flüssigkeiten, Gasometerbehälter, offene und geschlossene Wasserläufe und ähnliche Anlagen.

Was die Form dieser Behälter anbelangt, so wählen Monier, Wayss, Bordenave u. a. bei

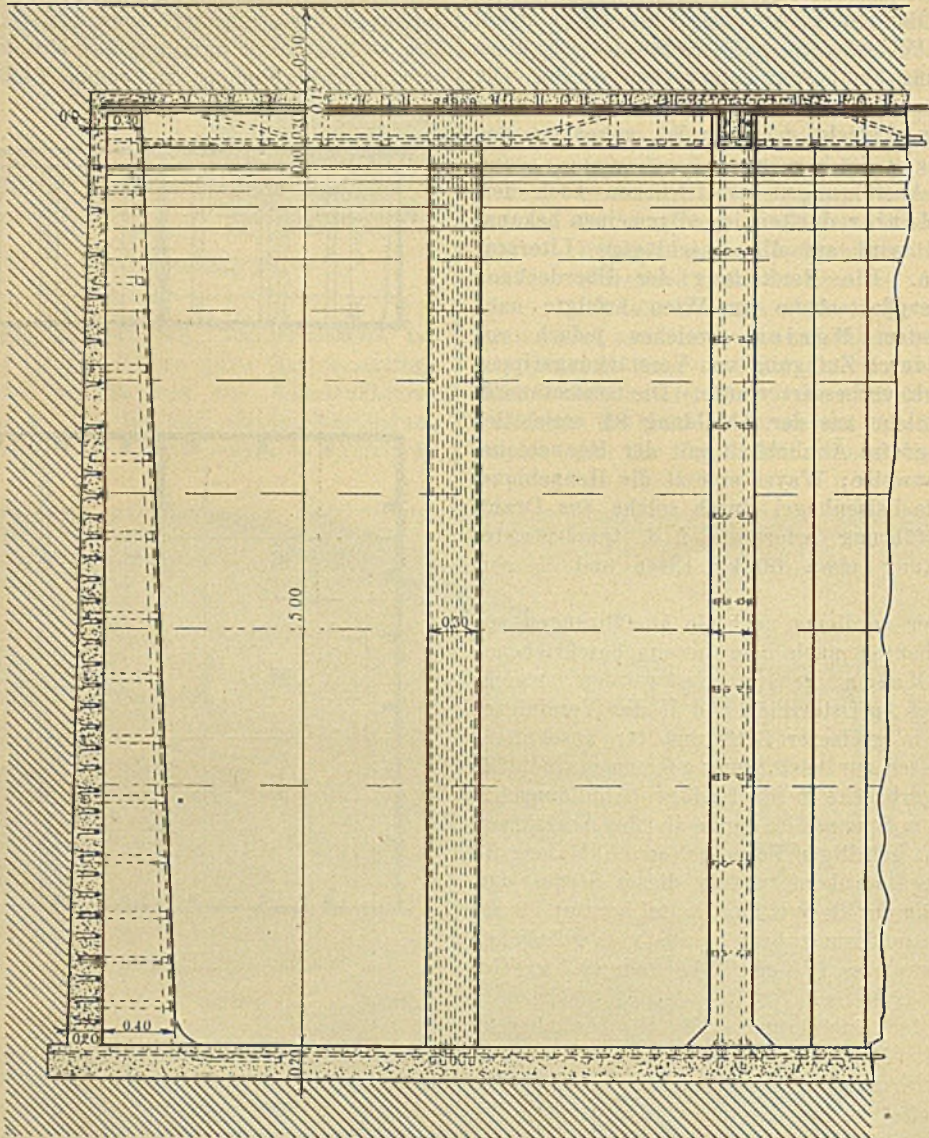


Abbildung 87a.

im Jahre 1863 ein Reservoir für den Bahnhof Alençon, welches jetzt noch vollständig intakt ist, sowie im Jahre 1868 ein solches von 200 cbm Inhalt in Maison-Alfort. Heute ist man in der Herstellung von Behältern schon sehr weit vorgeschritten und baut sie für alle möglichen Zwecke,

ihren Ausführungen meist die Rundform, während Hennebique bei den nach seinem System konstruierten Anlagen auch zu recht- und vieleckigen Formen greift und zur Ausführung bringt. Die Zahl der Ausführungen nach dem System Hennebique hat nach den vorliegenden Berichten in

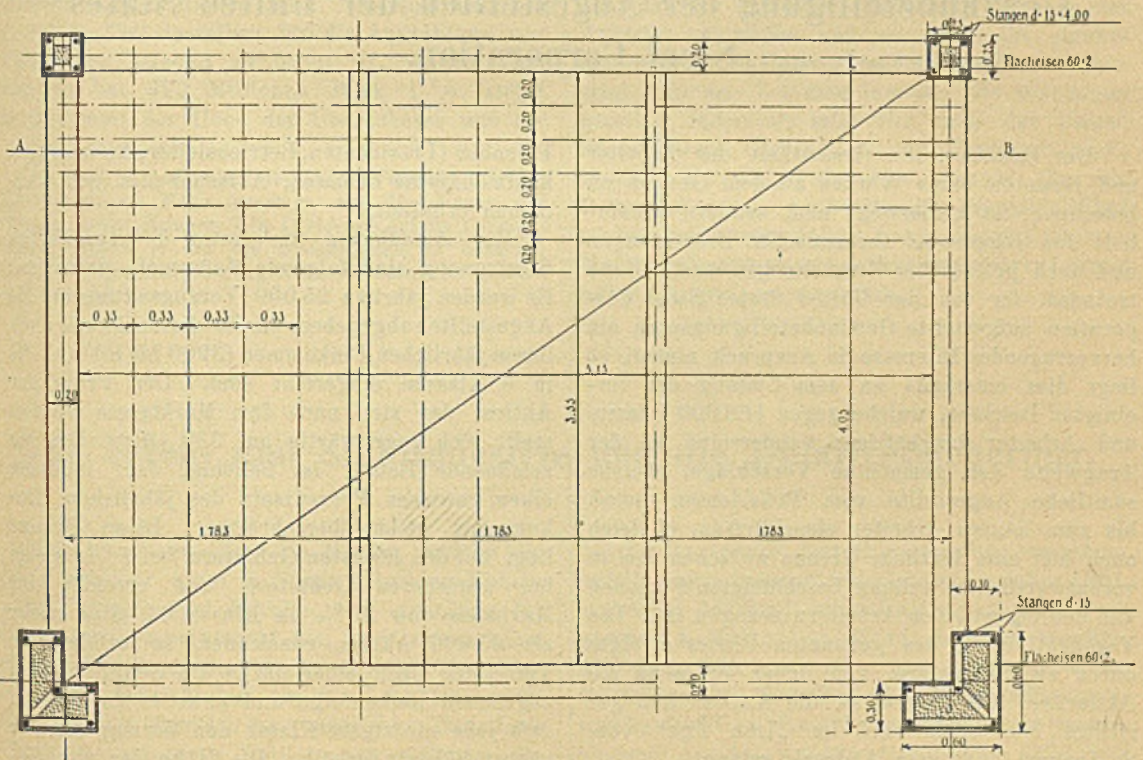
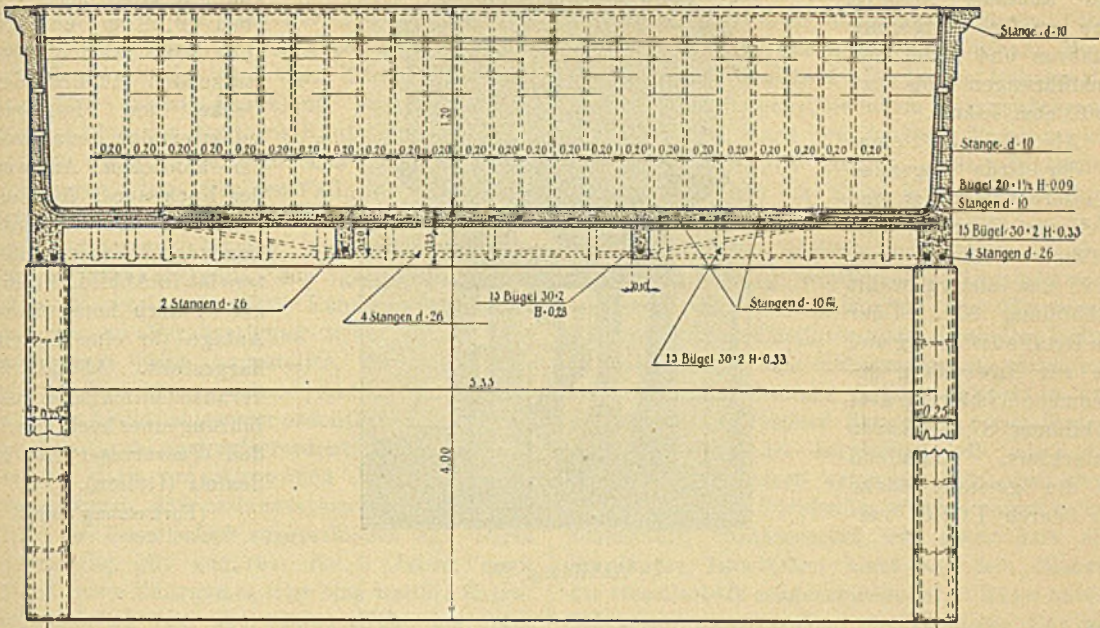


Abbildung 88.

den letzten Jahren gerade für Wasserbehälter und ähnliche Anlagen eine große Steigerung erfahren und findet man Ausführungen bis zu 4000 cbm Inhalt.

Als Beispiel eines in der Erde liegenden Wasserbehälters ist eine in Slanes (Spanien) ausgeführte Anlage von 1125 cbm Inhalt gewählt (Abbildung 87). Über die Detailausführung und die zur Anwendung gekommene Armierung gibt Abbildung 87a näheren Aufschluss. Auffallend ist die geringe Stärke der durch Pfeiler ver-

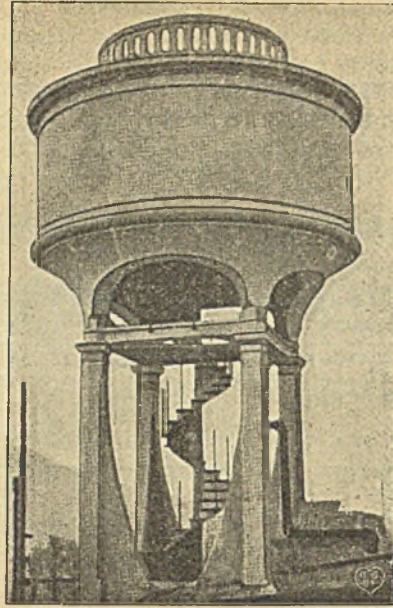


Abbildung 89.

stärkten Seitenwände, welche bei einer Höhe von 5 m unten 0,20 und oben 0,08 m beträgt. Die Konstruktion der stützenden Pfeiler der Decke und letzterer selbst erfolgt genau wie bei ähnlichen Anlagen des Hochbaues. Als Beispiel eines über der Erde liegenden Wasserbehälters ist in Abbild. 88 eine auf Pfeilern hergestellte Anlage für eine Fabrik dargestellt. Abbild. 89 veranschaulicht die Ausführung eines hochliegenden Wasserreservoirs in Scafeti (Italien).

(Fortsetzung folgt.)

## Gewinnbeteiligung der Angestellten der United States Steel Corporation.

Der Gedanke, die Gesamtheit der Arbeiter und Beamten eines Werkes an dem Gewinn zu beteiligen, ist keineswegs neu, sondern wiederholt der Gegenstand theoretischer Erörterungen und auch praktischer Versuche gewesen. Wenn trotzdem der von der United States Steel Corporation aufgestellte Gewinnbeteiligungsplan ein hervorragendes Interesse in Anspruch nimmt, so liegt dies einerseits an dem Umfang der vereinigten Betriebe, welche gegen 168 000 Beamte und Arbeiter beschäftigen, andererseits an der Tragweite der gemachten Vorschläge, welche sämtliche Angestellte vom Präsidenten herab bis zum letzten Arbeiter einschließen, obgleich auch hier eine deutliche Grenze zwischen den in verantwortlicher Stellung beschäftigten Personen und den eigentlichen Arbeitern gezogen ist. Die Veröffentlichung des genannten Planes erfolgte durch zwei Circulars, von denen eines an die Aktionäre, das andere an die Angestellten gerichtet ist; beide sind im „Iron Age“ vom 8. Januar 1903 zum Abdruck gelangt.

Der in zwei Teile zerfallende Plan bestimmt:

1. daß alle Angestellten ohne Ausnahme Vorzugsaktien durch Abzahlung erwerben können,
2. daß alle in verantwortlicher Stellung tätigen

Personen (Präsidenten, Betriebsleiter, Assistenten, kaufmännische Beamten, Aufseher u. s. w.) Tantiemen erhalten.

Zur Ausführung der unter 1 angeführten Bestimmung sind folgende Mafsregeln getroffen: Es werden jährlich 25 000 Vorzugsaktien an die Angestellten abgegeben, die für diesen Zweck nach ihrem jährlichen Einkommen (3200 bis 80 000 *M*) in 6 Klassen eingereiht sind. Der Preis der Aktien, der sich nach dem Marktpreis richtet, stellt sich gegenwärtig auf 330 *M*.\* Der zu zeichnende Betrag ist beliebig, darf indessen einen gewissen Prozentsatz des jährlichen Einkommens nicht überschreiten. Diese Grenze liegt bei den höchsten Gehältern bei 5%, steigt bei geringeren Gehältern und erreicht ihr Maximum von 20% in Klasse 6. Sind mehr als 25 000 Aktien gezeichnet, so erfolgt die Verteilung nach einer durch die Gehaltsklassen gegebenen Reihenfolge und zwar in der Weise, daß jede niedrigere Klasse den Vorzug vor der nächst höheren erhält. Die Höhe der vom Gehalt in Abzug gebrachten monatlichen Abzahlung

\* Bei der Umrechnung in die deutsche Währung ist der amerikanische Dollar der Einfachheit halber = 4 *M* gesetzt.

wird nach Wunsch des Käufers festgesetzt, jedoch ist eine Maximal- und eine Minimalgrenze gezogen; einerseits darf dieser Teilbetrag 25 % des monatlichen Einkommens nicht überschreiten, andererseits muß der Gesamtbetrag in 3 Jahren bezahlt sein. Die auf die gezeichneten Aktien fallende Dividende wird dem Käufer von dem Tage der ersten Anzahlung an ausbezahlt, während ihm der Rest der Kaufsumme mit 5 % belastet wird; es verbleibt ihm daher stets ein Nutzen von 2 %. Für den Fall, daß jemand die Ratenzahlungen einzustellen wünscht, sind Bestimmungen zur Lösung der eingegangenen Verbindlichkeiten ohne den geringsten geldlichen Nachteil für den Käufer vorgesehen. Eine fernere Vergünstigung wird dadurch gewährt, daß jeder Angestellte, der nach vollendeter Erwerbung seiner Aktien im Besitz derselben bleibt, aufser der ordentlichen Dividende von 7 % noch eine außerordentliche im Betrage von 20 Mark pro Aktie und Jahr empfängt, vorausgesetzt, daß er inzwischen nicht aus dem Dienste der Gesellschaft ausgeschieden ist. Diese Bestimmung gilt zunächst für 5 Jahre, nach Ablauf dieses Zeitraumes tritt eine weitere Extravergünstigung ein, über deren Höhe bis jetzt noch nichts Näheres festgesetzt ist.

Der zweite Teil des Gewinnbeteiligungsplanes setzt fest, daß, wenn der im Jahre 1903 erzielte Gewinn 320 Millionen Mark\* überschreitet, ein gewisser Teil desselben für die Auszahlung von Tantiemen beiseite zu legen ist. Dieser Teil beträgt bei 320 Millionen Mark 1 %, steigt proportional der Höhe der Überschüsse und er-

\* Nach Angabe der Gesellschaft werden jährlich 300 Millionen Mark benötigt, um die Zinsen der Schuldverschreibungen, 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien und 4 % auf die Stammaktien zu bezahlen sowie die für den Tilgungsfonds erforderliche Summe aufzubringen.

reicht bei einem Gewinn von 600 Millionen Mark  $2\frac{1}{2}$  %. Nach einer im „Iron Age“ angestellten Berechnung würde bei einem Überschufs von 360 Millionen Mark und unter Annahme, daß die Zahl der verantwortlichen Beamten 1800 mit einem Gesamtgehalt von 39 Millionen Mark beträgt, jeder Beamte 10 % seines Gehalts als Tantieme empfangen; bei einem Reingewinn von 520 Millionen Mark würde diese Tantieme auf 25 % des Gehalts steigen. Die Tantiemen sollen zur Hälfte am Ende jedes Vierteljahres ausbezahlt werden, zur andern Hälfte bis Ende des Jahres liegen bleiben und alsdann in Vorzugsaktien angelegt werden. Von letzteren wird wiederum die eine Hälfte an den Tantieme-Empfänger ausgehändigt werden, die andere Hälfte in den Händen des Schatzmeisters verbleiben und erst nach weitem 5 Dienstjahren in den Besitz des Empfängers übergehen. Bei Todesfall oder dauernder Invaldität soll jedoch die Aushändigung sofort erfolgen. Die auf diese Aktien fallenden Dividenden werden unverzüglich ausbezahlt, vorausgesetzt wie oben, daß der Empfänger inzwischen nicht aus dem Dienste der Gesellschaft ausgeschieden ist. Es ist natürlich nicht vorauszusehen, ob sich dieser Gewinnbeteiligungsplan in der Praxis bewähren wird — zumal man doch auch an eine völlig ertraglose Zeit denken muß — und ob er besonders das eine der gesteckten Ziele, den Sparsinn der Arbeiter anzuregen und sie durch ihr eigenes Interesse an das Unternehmen zu fesseln, erreichen wird. In der Tat sind hierüber die Meinungen geteilt. Jedenfalls läßt sich aber der United States Steel Corporation das Verdienst nicht absprechen, daß sie eine sowohl für den Industriellen als auch für den Sozialpolitiker höchst bedeutsame Frage durch ein im größten Mafsstabe unternommenes Experiment ihrer Lösung näher zu bringen versucht.

## Die Eisen- und Stahlindustrie und die Unfallversicherung.

Die Übersicht über die Kosten, welche die am 1. Oktober 1900 in Kraft getretene Unfallversicherungsgesetz-Novelle den einzelnen Industriezweigen verursacht hat, ist jetzt, nachdem die Nachweisung der Rechnungsergebnisse der Berufsgenossenschaften für das Jahr 1901 dem Reichstage vorgelegt ist, möglich. Das Jahr 1901 ist das erste Volljahr, in welchem die Unfallversicherungsgesetz-Novelle in Geltung gewesen ist. Man wird diese Wirkung am besten beurteilen, wenn man gleich die Hauptzahlen, die dabei in Betracht kommen, ins Auge

fafst. Das ganze deutsche Gewerbe, soweit es unfallversicherungspflichtig ist, ist im Jahre 1901 gegenüber 1900 mit einer Kostensteigerung von etwa 24 Millionen Mark bedacht worden. Allerdings fällt nicht diese ganze Summe auf die Wirkung der Novelle. Die Entschädigungen, welche direkt an die Arbeiter oder deren Hinterbliebene gezahlt werden, haben von 1900 auf 1901 eine Erhöhung auf 12 Millionen erfahren. Vom Jahre 1899 auf 1900 betrug diese Steigerung 8 Millionen. Man wird also auf die Unfallversicherungsgesetz-Novelle und die damit hervor-



gerufene Erweiterung der Fürsorge für die Arbeiter einen Betrag von etwa 4 Millionen anzusetzen haben. Allerdings ist dabei zu erwägen, daß schon im Jahre 1900 die Wirkung der Unfallversicherungs-Novelle ein Vierteljahr maßgebend war. Ganz sicher ist auf die Novelle die Erhöhung zurückzuführen, welche die Reservefonds der Berufsgenossenschaften erfahren haben. Es handelt sich da um die nicht eben geringe Summe von 10,7 Millionen Mark. Man wird demgemäß, da die Erhöhung der Verwaltungskosten im Betrage von 0,5 Millionen und die der Kosten der Untersuchungen der Schiedsgerichte, Unfallverhütung u. s. w. in Höhe von 0,7 Millionen nur zu einem kleinen Teile auf die Novelle zurückzuführen sind, die Kosten der letzteren für das gesamte deutsche Gewerbe auf rund 15 Millionen Mark in einem Jahre ansetzen. Man muß aber bedenken, daß diese Kostensteigerung nunmehr anhalten wird, die der Entschädigungen bis zum Beharrungsstadium, die der Reservefonds, wenn keine Änderung eintritt, noch 20 Jahre hindurch.

In neuester Zeit ist auch im Deutschen Reichstage die deutsche Arbeiterschaft in Vergleich zu derjenigen anderer Staaten gestellt, und man hat den Vorwurf gegen sie erhoben, daß sie der Erfüllung ihrer sozialen Pflichten nicht so obliege, wie dies im Interesse des Allgemeinwohls zu wünschen sei. Eine schlagendere Widerlegung einer solchen Anschauung kann es nicht geben, als den Hinweis auf obige Zahlen. Wo in aller Welt zahlt das Unternehmertum für einen einzigen Teil der Fürsorge für die Arbeiterschaft ein Mehr von 15 Millionen von einem Jahr auf das andere? Nicht weniger als 125 Millionen Mark sind im Jahre 1901 von den deutschen Arbeitgebern für die Unfallversicherung ausgegeben worden; aufgebracht sind noch bedeutend mehr, da die Einnahmen der Berufsgenossenschaften die Ausgaben beträchtlich übersteigen. Und da will man noch von einem Mangel an Pflichtgefühl und Opfersinn des deutschen Arbeitgebertums für die Arbeiter reden? Bekanntlich werden die Unfallversicherungslasten von den Arbeitgebern allein aufgebracht. Dazu kommen aber noch die gewaltigen Summen, welche von ihnen für die Krankenversicherung, die Alters- und Invaliditätsversicherung jährlich mitgezahlt werden. Zu einem geeigneteren Zeitpunkte als dem jetzigen konnten diese Zahlen gar nicht veröffentlicht werden. Sie werden hoffentlich überall zeigen, daß mit bloßen Verdächtigungen der deutschen Arbeiterschaft deren Opfersinn für die Arbeiter noch nicht aus der Welt geschafft ist. Allerdings wird die deutsche Arbeiterschaft auch im Interesse der Arbeiter darauf sehen müssen, daß die sozialpolitischen Lasten nicht

etwa so groß werden, daß auf dem Weltmarkt die Konkurrenz mit dem Arbeitgebertum anderer Länder nicht mehr möglich wird. Diese Folge würde für die Arbeiter am wenigsten vorteilhaft sein. Die Arbeitsgelegenheit in Deutschland würde dadurch beträchtlich herabgedrückt und das Interesse der Arbeiterschaft geschädigt werden. So ist bei der Unfallversicherung, wie sie jetzt durch die letzte Novelle geregelt ist, eine Bestimmung sicherlich überflüssig, nämlich die, welche sich auf die Erhöhung der Reservefonds bezieht. Es ist das eine Steigerung der Kosten, die unnötig ist und schon deshalb, ganz abgesehen davon, daß sie die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie und Landwirtschaft hemmt, aus der Welt geschafft werden müßte.

Was die Eisen- und Stahlindustrie speziell angeht, so sind ja schon verschiedene auf ihre acht Berufsgenossenschaften bezügliche Zahlen aus dem Jahre 1901 bekannt. Wir wollen nur hervorheben, daß die Summe der von ihnen in diesem Jahre gezahlten Entschädigungen sich auf 11 572 247,28 *M* belief. Die Einlagen in die Reservefonds betragen 1 986 142,75 *M*. Der Bestand der Reservefonds machte am Ende des Jahres 1901 die Summe von rund 22 655 800 *M* aus. Bei den Zahlen der Berufsgenossenschaften für 1901 interessieren hauptsächlich zwei: die Reservefondsauffüllung und die Entschädigungsbeträge. In der ersteren zeigt sich die Höhe einer den Berufsgenossenschaften aufgepackten unnötigen Last, in den anderen kommen die Wirkungen der Unfallversicherungsnovelle, soweit sie die direkte Fürsorge für die Arbeiterschaft betrifft, zu Tage.

Im Jahre 1900 hatte von den gewerblichen Berufsgenossenschaften einzig und allein diejenige der Feinmechanik in den Reservefonds einen Betrag und zwar in Höhe von 31 285 *M* einzulegen gehabt. Für 1901 mußten die gewerblichen Berufsgenossenschaften infolge der neuen gesetzlichen Bestimmungen die Reservefonds um 10 794 475,21 *M* erhöhen. Von diesen 10,8 Millionen hat allein die Eisen- und Stahlindustrie 2 Millionen aufgebracht. Ende 1900 beliefen sich die Reservefonds der acht Berufsgenossenschaften auf 20 669 700 *M*. Die Ausgaben beliefen sich auf 11 650 210,42 *M*, demnach erreichten die Reservefonds nicht mehr völlig das Doppelte der Ausgaben. Trotzdem muß in den neuen Bestimmungen bezüglich der Neuauffüllung der Fonds eine unnötige Last erblickt werden. Der beste Beweis dafür liegt doch in der Tatsache, daß die verbündeten Regierungen, als sie den betr. Entwurf der Unfallversicherungs-Novelle an den Reichstag brachten, darin nicht die mindeste Änderung bezüglich der Reservefonds vorschlugen. Man wird den verbündeten Regierungen nicht nachsagen können, daß sie die Interessen der Arbeiterschaft bei der Unfallversicherung in ungenügendem Maße

wahrnehmen. Im Gegenteil, seitens der verbündeten Regierungen wird ein recht hohes Maß von Anforderungen in Bezug auf die Sicherstellung der Erfüllung der Arbeiteransprüche gestellt. Sie hätten sicherlich, wenn ihnen auch nur der Gedanke gekommen wäre, daß die früheren Reservefonds der Berufsgenossenschaften nicht genügten, Vorschläge bezüglich der Erhöhung derselben gemacht. Da das nicht geschehen ist, so muß man daraus folgern, daß die früheren Reservefonds durchaus genügten. Gewiß ist die Möglichkeit, daß die deutsche Arbeitgebererschaft einmal versagen könnte, theoretisch zu konstruieren, aber praktisch würde doch dieser Fall nur eintreten, wenn das ganze Deutsche Reich zu Grunde ginge, und dann würde an die Arbeiterversicherung und deren Fortführung doch überhaupt nicht gedacht werden können. Weiter muß man bedenken, daß die Erhöhung der Reservefonds 20 Jahre anhalten soll. In den nächsten beiden Jahren dürften die Lasten sich noch steigern. Es ist durchaus begreiflich, daß sich in der Arbeitgebererschaft immer weitere Stimmen melden, die diese Bestimmung des Gesetzes abgeschafft wissen wollen.

Die Forderung ist um so berechtigter, als die Entschädigungsbeträge eine ganz ungeahnte Höhe erreicht haben. Wir haben schon die betreffenden Zahlen für die Gesamtheit der gewerblichen Berufsgenossenschaften angeführt. Die Steigerung betrug in den ersten Jahren der berufsgenossenschaftlichen Funktionen 4 bis 5 Millionen, sie erhöhte sich auf 6, 7, sie war, wie gesagt, von 1899 auf 1900 bei 8 Millionen angelangt. Jetzt beträgt sie 12 Millionen. Bei den acht Berufsgenossenschaften der Eisen- und Stahlindustrie betrug die Steigerung der Entschädigungen rund 1,7 Millionen. Es wurden im Jahre 1900 rund 9,9 und im Jahre 1901 rund 11,6 Millionen

hierfür gezahlt. Die Steigerung von 1899 auf 1900 betrug nur 1,2 Millionen. Die Erhöhung um  $\frac{1}{2}$  Million ist nun, wenn auch nicht ganz, so doch zum allergrößten Teil auf die Erweiterung der Wohltaten zurückzuführen, welche die Unfallversicherungs-Novelle den Arbeitern gebracht hat. Nimmt man noch die anderen Kosten hinzu, so kann man die Neubelastung der Eisen- und Stahlindustrie auf etwa  $2\frac{1}{2}$  Millionen Mark berechnen.

Dabei nehmen die Unfälle leider zu. Auf 1000 Vollarbeiter kamen im Jahre 1900 10,07 entschädigungspflichtige Unfälle gegen 10,05 im Jahre 1899. Diese Zahl stieg im Jahre 1901 auf 11,39. Es entfielen nämlich auf 909,201 Vollarbeiter 10,352 entschädigungspflichtige Unfälle. Es gibt einige Berufsweige, deren Unfallhäufigkeit noch größer ist. So entfielen auf 1000 Vollarbeiter an entschädigungspflichtigen Unfällen beim Bergbau 13,06, bei den Steinbrüchen 14,78, bei der Holzindustrie 13,35, beim Bauwesen 11,98, bei Spedition und Lagerei 16,60, bei der Binnenschifffahrt endlich 13,84. Jedenfalls ist es sicher, daß mit der Unfallhäufigkeit auch die Entschädigungsbeträge sich steigern, die beim Umlageverfahren sowieso schon von Jahr zu Jahr zunehmen.

Man ersieht, daß die Kosten der Unfallversicherung aus den verschiedensten Ursachen in nächster Zeit sich noch mehr erhöhen werden als unter dem alten Gesetz. Um so mehr ist aber Anlaß gegeben, daß wenigstens diejenigen Kosten, welche unnötig sind, wieder gestrichen werden und daß die gesetzgebenden Faktoren sich herbeilassen, die Bestimmungen der Unfallversicherungs-Novelle über die Wiederauffüllung der Reservefonds zu beseitigen.

R. Krause.

## 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.

22. Januar 1903. Kl. 1a, B 80901. Verfahren und Vorrichtung zum Klären des Abwassers beim Entwässern von Kohlen, Erzen u. dergl. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 18a, C 10737. Verfahren zum Beseitigen von Ofenansätzen u. dergl. bei Hochöfen und anderen Öfen oder zum Durchschmelzen hinderlicher Metallmassen mittels eines Gebläses; Zus. z. Anm. C 9887. Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W.

Kl. 19a, V 4750. Aus Fahrschiene und Beischiene zusammengesetzte Rillenschiene für Strafsenbahngleise

mit geschlossener Rille. Dr. Alwin Viëtor, Wiesbaden, Elisabethenstr. 2.

Kl. 20a, C 10800. Einrichtung zur Aufhebung gegeneinander gerichteter oder ungleicher seitlicher Schwingungen zusammengekuppelter Fahrzeuge von einschienigen Hängebahnen. Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.

Kl. 24a, R 16892. Beschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff mittels eines auf und ab beweglichen Kastens in den Feuerungsraum von unten eingeführt wird. Ernst Rothe, Berlin, Kurfürstenstr. 4.

Kl. 31c, C 10536. Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen durch Elektrizität und zur Herstellung von Gussstücken unter Druck. Aug. Cadot, Paris; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 81e, G 16543. Wagenkipper. Friedrich Christian Glaser, Bredfeld.

Kl. 81e, V 4569. Einrichtung zum Bekohlen von Lokomotiven, Schiffen, Dampfkesseln u. dergl. Joseph Vögele, Mannheim.

Kl. 82a, P 13 138. Einrichtung zum Trocknen von Braunkohle. E. Pafsburg, Berlin.

26. Januar 1903. Kl. 1a, T 8172. Vorrichtung zum ununterbrochenen Entwässern von mit Wasser gemengten Stoffen. Max Tschierse, Dortmund, Prinz Wilhelmstr. 12.

Kl. 7b, G 15 720. Vorrichtung zum Umformen von Hohlkörpern; Zus. z. Zus.-Pat. 118 995. Gesellschaft für Huberpressung C. Huber & Co., Karlsruhe i. B.

Kl. 49b, W 18 835. Vorrichtung zum Vorschieben des Werkstücks bei Lochstanzen, Pressen u. dergl. Wellenkamp, Kiel, Hohenbergstr. 22.

Kl. 49f, D 12 548. Verfahren, stabförmige Körper aus Stahl und Stahlliegierungen zu verdichten. Reiner Daelen und Franz Marcotty, Berlin, Kaiserin Augusta-Allee 22.

29. Januar 1903. Kl. 18b, Z 3540. Verfahren zur Erzeugung eines Gußeisens von hoher Zugfestigkeit. Alexander Zenzes, Chemnitz, Germaniast. 4.

Kl. 24f, C 10 020. Kettenrost. Paul L. Crowe, New York; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 81e, S 16 133. Ausziehbarer Elevator; Zus. z. Pat. 133 749. Th. Sainberlich, Hamburg, Barmbeckerstr. 4.

2. Februar 1903. Kl. 10a, A 8242. In den Kopfwänden liegende Brenner für Doppelwandkoksöfen mit wagerechten Wandkanälen. Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk Nordstern, Wattenscheid.

Kl. 12h, P 12 913. Verfahren und Apparat zur Behandlung von Gasen, Dämpfen u. dergl. mit elektrischen Funken. Harry Pauling, Brandau i. Böhmen; Vertr.: Richard Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 24a, P 13 969. Brenn- oder Schmelzöfen mit darüber liegendem Dampfkessel und einer über dem eigentlichen Ofengewölbe angeordneten Schutzdecke.

Kl. 24f, K 21 999. Wanderrost. Georg Wilhelm Kraft, Dresden-Löbtau.

Kl. 49f, B 31 826. Retortenglühofen für Metallgegenstände. Darwin Bates, Huyton, und George Wordsworth Peard, Prescott, Lancaster, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 49f, G 15 332. Vorrichtung zur örtlichen Erhitzung eines Werkstückes durch Wassergas oder dergl.; Zus. z. Pat. 129 434. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedensstr. 7.

Kl. 49f, G 16 217. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern. Gustav Gleichmann, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 81e, M 22 532. Speisewalze zum Einführen von Fördergut in eine pneumatische Fördervorrichtung. Willy Meyer, Hameln a. d. Weser.

5. Februar 1903. Kl. 1a, M 21 557. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7b, D 11 387. Verfahren zur Herstellung von Rohrstücken mit in der Wandstärke unverschwächten Abzweigstutzen. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 19a, A 9043. Schienenstofsverbindung mit innerer Fufslasche und mit Spannkeil zwischen der äußeren Lasche und dem äußeren aufgebogenen Schenkel der Innenlasche. W. Anders, Chemnitz, Poststr. 25.

Kl. 26c, S 16 260. Vorrichtung zur Regelung der Zusammensetzung des in Luftgasapparaten erzeugten Luftkohlwasserstoff-Gemisches. Carl Sonntag, Dresden-A., Nürnbergerstr. 52, und Carl Eichhorn, Dresden-Plauen, Grenzstr. 9.

Kl. 40a, Z 3671. Röstofen mit drehbarem ringförmigen Herd. Roman von Zelewski, Birkengang b. Stolberg, Rhld.

Kl. 49e, K 21 716. Antriebsvorrichtung für Aufwerfhämmer. August Köhler, Vahrenwald.

Kl. 81e, B 32 612. Antriebsvorrichtung für endlose Fördervorrichtungen. Peter Butler Bradley, Boston. V. St. A.; Vertr.: Karl J. Mayer, Pat.-Anw., Barmen.

Kl. 81e, L 16 966. Vorrichtung zum Umladen von Steinen u. dergl. Georg Leue, Berlin, Kurfürstendamm 24.

#### Gebrauchsmustereintragen.

26. Januar 1903. Kl. 19a, Nr. 191 068. Schienenstofsverbindung durch Keilverschluss, für Gruben- und Feldbahnschienen. Gelsenkirchener Gußstahl- u. Eisenwerke vorm. Mundscheid & Co., Gelsenkirchen.

Kl. 24a, Nr. 191 225. Bei Flügelventilatoren in Schornsteinen oder deren Füßchen die Verbindung der Wasserräume der gekühlten Lager mit einem äußeren Kühlgefäße. Gebr. Körting, Körtingsdorf b. Hannover.

Kl. 24c, Nr. 191 484. Fahrbare Sauggasanlage. Motorenfabrik Oberursel Akt.-Ges., Oberursel.

Kl. 31c, Nr. 191 400. Schmiedeiserner Formkasten mit rund ausgebogenen Ecken. E. le Petit, Borna, Bez. Leipzig.

Kl. 49e, Nr. 191 011. Befestigungsvorrichtung für Prefsluftniethammer, bestehend in durch Verschraubung zusammengehaltenem, geschlitztem Griff. Chas. G. Eckstein, Berlin, Spandauerstr. 16/17.

Kl. 49c, Nr. 191 286. Hydraulischer Nietcylinder mit gelenkiger Verbindung zwischen dem Hauptkolben und der Kolbenverbindungsstange. Richard Wilke, Braunschweig, Frankfurterstr. 2.

2. Februar 1903. Kl. 1b, Nr. 191 998. Apparat zum Ausscheiden von Spritzen aus s. w. mittels Magnetbandes. Max Knaack, Meiersberg.

Kl. 7c, Nr. 191 906. Stanzschlittenhemmung aus einem selbsttätig zwischen Sperrzähne des Schlittens greifenden Sperrbolzen mit Handhebel in bezw. an der Schlittenführung. Heinrich Quineke, Berlin, Warschauerstr. 61.

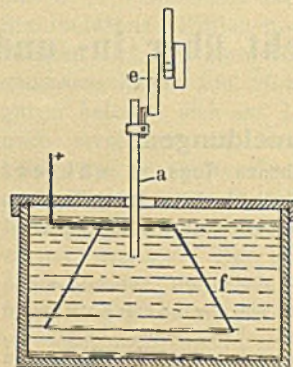
Kl. 19a, Nr. 191 803. Eisenbahnschwelle mit senkrecht zur Schwelle stehendem, verbreitertem Schienenstuhl. Theodor Möbus, Berlin, Flensburgerstr. 2.

Kl. 50c, Nr. 191 843. Koksbrecher mit zwei nebeneinander angeordneten, mit Zahnreihen besetzten, zu entgegengesetzter Bewegung verbundenen Brechwalzen. Emil Schubert, Deuben b. Wurzen i. S.

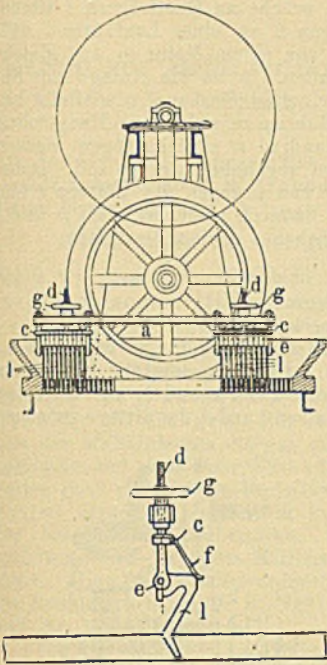
#### Deutsche Reichspatente.

Kl. 21h, Nr. 133 570, vom 9. Juli 1901. Zusatz zu Nr. 130 947 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1902, S. 1015). Joseph Giriot in Jumet (Belg.). *Vorrichtung zur Erhitzung von Arbeitsstücken im elektrolytischen Bade.*

Das zu erhitzende Arbeitsstück *a* wird nicht, wie nach dem Hauptpatente, in dem elektrolytischen Bade gehalten, sondern durch ein Excenter *e* aus dem Bade herausgezogen und wieder hineingetaucht. Da hierbei die unteren Teile des Werkstückes längere Zeit als die oberen in dem Bade verweilen, so wird der festen Elektrode *f*, in welcher sich das Werkstück auf und nieder bewegt, eine nach unten sich erweiternde Form gegeben, um hierdurch die Stromdichte in den oberen Schichten des Elektrolyten gegenüber den tieferen zu vergrößern.



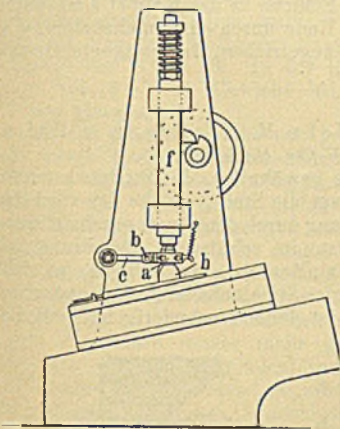
**Kl. 50 c, Nr. 132 652**, vom 18. Juli 1901, Zusatz zu Nr. 119 037 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 887). Carl Körnig in Quedlinburg a. H. *Vorrichtung zum Reinhalten des Ringrostes für Kollergänge.*



An der senkrechten Kollergangswelle sind Träger *a* befestigt, welche an ihren Enden die Rechenhalter *c* tragen. Die Rechenhalter *c*, welche mittels Handrades *g* und Schraubenspiindel *d* gehoben und gesenkt werden, tragen einen Bolzen *e*. Auf diesem sitzen die in die concentrischen Rostspalten eingreifenden Zinken *l*, zweckmäßig von Z-Form, die durch Federn *f* niedergedrückt werden und bei der Drehung der Träger *a* die Rostspalten reinigen, hierbei jedoch infolge ihrer elastischen Lagerung einem übermäßigen Gegendruck ausweichen können.

**Kl. 49 g, Nr. 133 245**, vom 20. September 1900. Gebrüder Hau in Bürgel b. Offenbach a. M. *Meißelhalter für Feilenhaumaschinen.*

Der Meißelhalter *a* ist um einen Bolzen *b* des in der Höhe verstellbaren Armes *c* derart drehbar angeordnet, daß der Meißel *h* sich beim Niederschlagen des Hammerbärs *f* in einer Kreisbahn mit sehr kleinem Radius bewegt. Bezweckt wird, ein stärkeres Aufwerfen der Feilenzähne hierdurch zu erzielen, da sie concav gestellt sind, spitzer als bei geradem Hieb sind. Gleichzeitig wird durch diese Einrichtung selbst bei hoher Tourenzahl ein Prellen zwischen Meißel und Hammerbär vermieden.



**Kl. 24 a, Nr. 134 820**, vom 23. Oktober 1901. Portland-Zementfabrik Hemmoor und Dr. Frédéric Valeur in Hemmoor, Oste. *Feuerfeste Masse.*

Statt der Auskleidung aus Schamotteformsteinen und Schamottemasse werden Zementklinker zusammen mit Zementpulver verwendet. Die Zementklinker werden in einer Größe von 2 bis 20 mm benutzt und etwa 3 Gewichtsteile Klinker auf 2 Gewichtsteile gemahlene Zement genommen. Die Masse wird, mit Wasser angefeuchtet, in dem Ofen aufgebracht oder aufgestampft.

Die Masse soll sich für Ofen und Feuerungen jeglicher Art eignen, doch darf sie nur mit basischen, nicht aber mit sauren Stoffen in Berührung kommen.

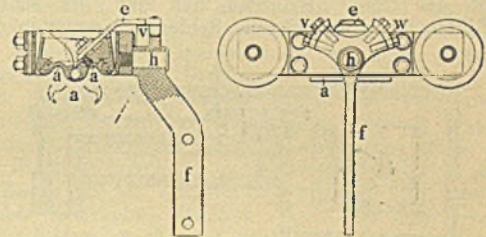


**Kl. 18 a, Nr. 133 898**, vom 15. Februar 1901. J. E. Prégardien in Kalk b. Köln. *Hochwasserbehälter für Eisenhüttenwerke.*

Der Hochwasserbehälter für das im Betrieb, z. B. für Motoren, den Hochofen u. s. w., erforderliche Wasser ist auf oder um den Winderhitzer befestigt. Diese Anordnung hat außer dem Ueberflüssigwerden eines besonderen Unterbaues für den Behälter noch den weiteren Vorteil, daß die ausstrahlende Wärme des Winderhitzers zum Warmhalten des Wassers im Winter ausgenutzt werden kann. Auch ist es möglich, einen Theil des Heißwindes, sofern die Ausstrahlung des Winderhitzers nicht genügen sollte, direct zum Erwärmen des Wassers zu verwenden.

**Kl. 20 a, Nr. 134 237**, vom 30. Januar 1902. H. H. G. Etcheverry in Paris. *Zugseilklemme mit veränderlicher, von der Neigung der Bahn abhängender und durch die Drehung des Laufgestelles gegen den Lastbehälter beeinflusster Klemmwirkung.*

Der Lastaufhängerarm *f* ist über seine Drehachse *h* verlängert und hier zu zwei exzentrischen, zu beiden



Seiten des Tragzapfens liegenden Segmenten *v w* ausgebildet. Beim Befahren von wagerechten Strecken üben die beiden Segmente *v w* keinerlei Wirkung auf die beiden Klemmbacken *a a* für das Seil aus, während sie beim Befahren von Neigungen die eine der Klemmbacken *a* durch den mit ihr verbundenen Hebel *e* nach oben gegen das Seil pressen, und zwar um so stärker, je größer die Neigung ist.

**Kl. 21 h, Nr. 134 706**, vom 28. Juli 1900. Firma Hugo Bremer in Neheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Löten und Schweißen von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Behufs Vergrößerung der Erhitzungsfläche beim Schweißen von Metallstücken mittels des elektrischen Lichtbogens hat man einer oder beiden Kohlenelektroden, zwischen denen der Lichtbogen sich bildet, Metalloxyde, wie Eisenoxyd, Kupferoxyd u. s. w., hinzugesetzt. Diese Zusätze haben jedoch den Nachteil gehabt, daß der Lichtbogen sehr unruhig brannte, und daß zum Teil auch Metall von den Elektroden abtropfte, was unter Umständen störend wirkte. Außerdem wurde durch diese Zusätze der Lichtbogen nur in geringem Grade verbreitet. Gemäß dem neuen Verfahren werden bessere Ergebnisse dadurch erhalten, daß man den Elektrodenkohlen bei der Herstellung Zusätze von Salzen der alkalischen Erden, namentlich von kohlen-saurem Kalk, kohlen-saurem Magnesium, Fluorcalcium oder von Kieselsäure oder deren Verbindungen mit Metalloxyden, und zwar in Mengen von über 2 vom Hundert macht.

**Österreichische Patente.**

**Kl. 18, Nr. 8831.** Georg Grunauer in Berlin. *Verfahren zur Herstellung einer Gusseisen-Nickellegierung.*

Um Gusseisen seine Brüchigkeit zu nehmen und ihm die guten Eigenschaften von Schmiedeeisen zu geben, werden ihm beim Verlassen des Kupolofens  $\frac{1}{2}$  bis 5 % Nickel in festem oder flüssigem Zustande zugesetzt. Die erhaltene Legierung läßt sich vorzüglich bearbeiten, oxydiert nur schwer und nimmt Hochpolitur an. Auch die Dünnflüssigkeit des Eisens wird durch den Zusatz bedeutend erhöht. Da das Nickel die Qualität des Eisens verbessert, so wird hierdurch die Verwendung minderwertiger Roheisen- und Schrottsorten möglich.

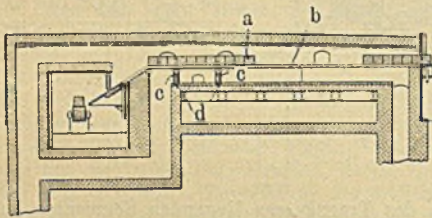
**Kl. 10, Nr. 8978.** Stanislaus Bandrowski und Dr. Leon Rothwein, beide in Krakau. *Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketts.*

Als Bindemittel für den Brennstoff (Kohlenstaub, Kohlenklein) dient Torf im nassen d. h. frisch gestochenen Zustande. Beide Stoffe werden innig miteinander gemischt und dann zu Briketts geformt. Sie sollen im Feuer gut zusammenhalten.

**Patente der Ver. Staaten Amerikas.**

**Nr. 690 064.** Alex Laughlin in Sewickley, Pa. *Wassergekühltes Lager für Anwärmsöfen.*

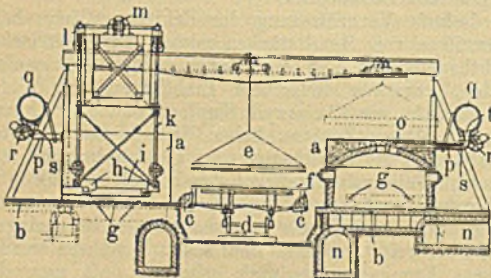
Die Blöcke *a* gleiten auf wassergekühlten Schienen *b* durch den Ofen. Während man nun die wassergekühlten Querträger für die Schienen *b* meist in den



Ofenwandungen lagerte, so daß sie infolge großer freitragender Länge sich durchbogen, auch die Ofenwandungen sehr belastet waren, werden die Rohrträger *c* nach vorliegender Erfindung ein- oder zweimal nach unten durchgebogen und mit den tiefsten Stellen (bei *d*) auf den Ofenunterbau aufgelagert.

**Nr. 691 148.** Walter Kennedy in Alleghany, Pa. *Koksöfenanlage.*

Die Koksöfen *a* sind von einem eisernen Mantel umschlossen, und können im ganzen von der Ofen-

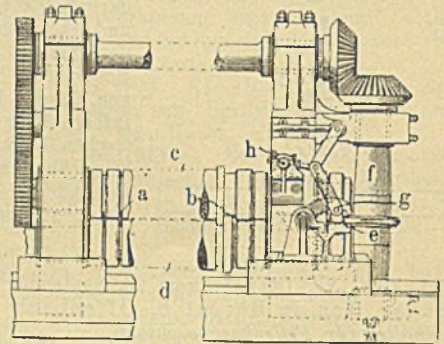


sohle *b* so weit abgehoben werden, daß ihre seitliche Überführung über Klappbrücken *c* auf einen Wagen *d* möglich wird. Dort werden die Öfen, nachdem die Klappen *c* hochgeklappt sind, völlig angehoben, so daß

die Kokscharge auf dem Wagen *d* bleibt, dort mit dem Deckel *e* zugedeckt und durch mittels Röhren *f* zugeführten Dampf gelöscht und dann abgefahren wird, während der Koksöfen wieder auf die Ofensohle zurückgebracht wird. Zum Anheben wird der Ofen an Zapfen *g* von Haken *h* erfaßt, welche an Querträgern *i* sitzen. Diese sind mit Stangen *k* an einer Laufkatze *l* aufgehängt und können von einem Motor *m* aus gleichmäßig angehoben werden. *n* ist die Anlage zur Beheizung der Ofensohle. Der Gaskanal *o* schließt ab dichtend, aber lose an Rohre *p* an, welche zum Hauptrohr *q* führen und durch Handrad *r* zurückgezogen werden können, wenn der Ofen abgehoben werden soll. Dabei wird die Abdichtung von *p* gegen die Stützen *t* und der Verschluss von *e* dadurch gesichert, daß *p* und *t* mittels breiter Gleitflächen *s* aneinanderstoßen.

**Nr. 690 382.** Thomas Williamson in Cleveland, Ohio. *Walzwerk.*

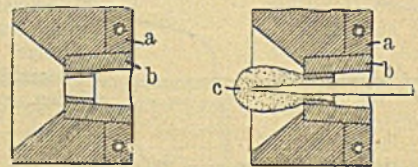
Das Walzwerk ist zur Herstellung von Straßeneisenbahnschienen bestimmt. Die Figur zeigt die drei letzten Fertigungskaliber, von denen zwei, *a* und *b*, zwischen den beiden wagerechten Walzen *c* und *d*, das dritte *e* zwischen



den Walzen *c* und *d* und einer senkrechten Walze *f* gebildet wird. In diesem Kaliber wird der obere Schienenflansch mit der vertieften Radspur versehen. Um aber die aus *b* kommende Schiene in das Kaliber *e* einführen zu können, wird ihr Ende durch die Kniehebelpresse *g*, vom Kolben *h* aus angetrieben, in geeignete Gestalt gebracht.

**Nr. 689 585.** John M. Hartmann in Philadelphia. *Stichloch für Hochöfen.*

Wenn man, wie gewöhnlich, das Stichloch aufsen am engsten macht, um die Stelle, welche der stärksten Reibung und Abnutzung durch den Strom geschmolzenen Eisens ausgesetzt ist, in schützende Berührung mit dem wassergekühlten Mantel *a* zu bringen, so füllt sich der hintere Teil des Stichlochs leicht mit erstarrtem Eisen. Das Öffnen ist danach schwierig und mit Be-



schädigungen verbunden. Erfinder hat festgestellt, daß eine Masse aus bestem Graphit und feuerfestem Ton feuerfest genug ist, um ein haltbares, nach innen enger werdendes Stichloch *b* daraus herzustellen. Das bietet den Vorteil, daß der Stopfen *c* das Stichloch am hinteren Ende abschließt, daß also das Stichloch oder seine Umgebung unter dem Einfluß der Wasserkühlung in *a* sich nicht mit erstarrtem Eisen anfüllen kann.

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes.

In der am 5. Januar 1903 abgehaltenen Sitzung machte Fabrikbesitzer W. Gerhardi aus Lüdenscheid einige bemerkenswerte

#### Mitteilungen aus der Drahtindustrie,

denen wir folgendes entnehmen:

Die technische Literatur über diesen Gegenstand ist spärlich, die einschlägigen Aufsätze befassen sich weniger mit der Drahtfabrikation als mit der Einrichtung von Drahtwalzwerken. Redner erwähnt die Arbeiten von Fehland, Wedding, Karmarsch, Ledebur und Lueger. Ein Übelstand war die Vielheit der Maßseinheiten, es gab eine westfälische, zwei englische und eine französische Drahtlehre. Dieselben hatten ganz willkürliche Einteilungen und die Bezeichnungen derselben standen in keinerlei Beziehung zu der betreffenden Drahtstärke. In Deutschland hat man im Jahre 1874 die Millimeter-Drahtlehre eingeführt. Dieselbe ist außerordentlich einfach und gibt die Drahtstärken an, z. B. Nr. 100 ist gleich 10 mm und Nr. 1 gleich 0,1 mm.

Die Herstellung von Draht ist sehr alt, schon im elften Jahrhundert wurden Panzerhemden aus Eisendraht gefertigt; unsere ältesten Nachrichten stammen aus dem Jahre 1420. Die Drahtfabrikation wurde außer im Harz in der früheren Grafschaft Mark betrieben und war eng verbunden mit der daselbst betriebenen Osemundfabrikation, welche das Rohmaterial für den Draht lieferte. Das Osemundeisen wurde aus Holzkohlenroheisen im Frischfeuer hergestellt, dessen Leistung in der Schicht 280 kg betrug. Die erste Drahtwalze wurde im Jahre 1820 angelegt. Sie wurde ausschließlich durch Wasserkraft getrieben und hing von der Größe der letzteren die Leistungsfähigkeit der Walze ab. In der Regel wurden Drahtringe von 4–7 kg Gewicht bei einer Stärke von 7,5 mm gewalzt.

Dieser gewalzte Draht von großer Gleichförmigkeit wurde direkt auf rotierenden Trommeln gezogen. Mit dem Zeitalter des Puddelprozesses und der Benutzung der Dampfkraft nahm dann die Drahtfabrikation einen großartigen Aufschwung und erschlossen sich derselben bisher ganz unbekannte Verwendunggebiete. Während die ersten Drahtwalzen die bescheidene Produktion von etwa 1400 kg Draht in der Schicht aufzuweisen hatten, wurde diese im Laufe der Jahre immer mehr gesteigert und zwar einesteils, um der steigenden Nachfrage zu genügen, und andernteils die Herstellungskosten zu vermindern. Eine heutige moderne Drahtschnellwalze walzt drei Drähte zugleich und liefert in der Schicht bis 60 t Walzdraht in Ringen von 55 kg schwer und 5 bis 5,5 mm stark. Eine amerikanische Drahtschnellwalze, die sechs Drähte zugleich machen soll, ist auf eine Erzeugung von 150 bis 180 t die Schicht berechnet. Dieselbe soll es aber, nach von dem Vortragenden erhaltenen Mitteilungen, nicht über 90 t in der Schicht gebracht haben. Mit der Zahl der zugleich zu walzenden Drähte wächst auch die Schwierigkeit, den Draht gleichmäßig rund zu erhalten, und gibt es bei drei Drähten schon ovalen Draht, da es schwierig ist, die Kaliber alle in Übereinstimmung zu halten. Zu der oben angeführten Drahtschnellwalze von 60 t Erzeugung in 12 Stunden, von denen augenblicklich noch

vier neue Anlagen im Bau begriffen sind, ist eine Betriebskraft von 1800 ind. P. S. erforderlich und zwar um aus Blöcken von 130 mm Draht von 5 1/2 mm zu walzen. In gleicher Weise hat sich die Drahtverarbeitung gehoben. Im 14. Jahrhundert lieferten 35 Drahtwerke in der Grafschaft Mark jährlich etwa 123 t fertigen Draht, also für Werk und Jahr etwa 3500 kg. Es wurde dabei vier Monate nicht gearbeitet, um nicht zu viel zu produzieren, während heute in den großen Drahtwerken mit Tag- und Nachtschicht gearbeitet wird und ein größeres Werk im Jahre etwa 60 000 t Draht verarbeitet. Der Vortragende weist alsdann auf die bei den alten Drahtzügen vorhandenen Mängel hin, welche hauptsächlich in den sehr geringen Umfangsgeschwindigkeiten bestanden, sowie in den Schwierigkeiten bezüglich des Einziehens des Drahtes bei größeren Tourenzahlen. Karmarsch gibt beispielsweise für Draht von 8 mm Stärke 7 Umdrehungen der Trommel in der Minute an, während heute solcher Draht mit 36 Touren in der Minute gezogen wird. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Qualität des Walzdrahtes heute eine viel bessere ist und daher eine größere Zuggeschwindigkeit verträgt.

Besondere Schwierigkeiten haben sich bei Walzdraht und gehärtetem Stahldraht beim Ziehen mit größeren Geschwindigkeiten herausgestellt. Dieselben sind fast ausschließlich auf die Stofswirkung beim Einziehen des Drahtes zurückzuführen und resultierte aus derselben im Momente des Einziehens ein erheblich größerer Kraftverbrauch des Drahtzuges. Die Drahttrommel sitzt lose auf der Antriebs spindle und wird mittels Tritthebel, der auf eine Klauenkupplung mit großem Spielraum wirkt, aus- und eingerückt. Bei dieser Art des Einzuges reißt die Drahtspitze leicht ab oder auch die Zange läßt los, wodurch stets ein mehr oder weniger großer Zeitverlust entsteht. Auch die antreibenden Räder leiden im Momente des Einzuges und entstehen sehr häufig Zahnbrüche.

Redner geht alsdann zu den Einrichtungen über, die zur Abstellung dieser Übelstände getroffen sind, und erwähnt, daß keine der bisherigen Anordnungen den Bedürfnissen entsprochen habe. Dies gab ihm Veranlassung zur Erfindung der Friktionsdrahtzüge, deren erste Ausführungsform in der Patentschrift Nr. 94 816 beschrieben ist. Dieser Drahtzug hat von den früheren Ausführungen den großen Vorzug, daß er vollständig stofsfrei einzieht und infolgedessen eine Drahtspitze kaum noch abreißt oder die Zange abrutscht und außerdem die Antriebsräder viel weniger leiden, da der Anlauf der Trommel auch bei den größten Tourenzahlen mit einer ganz minimalen Geschwindigkeit erfolgt. Da auch die starke Inanspruchnahme des Drahtes beim stofswiseigen Einzug entfällt, so kann auch mit einer stärkeren Abnahme gezogen werden, soweit es das Material des Drahtes und das Ziehen zuläßt. Die Manipulation beim Einrücken der Drahttrommel mit Friktionsantrieb ist genau dieselbe wie bei den alten Drahtzügen, nur daß der Arbeiter den Tritthebel nicht plötzlich fallen läßt, sondern dies mittels eines Fußes nur allmählich bewerkstelligt. Dadurch rückt auch die Kupplung ganz allmählich ein und der Einzug des Drahtes erfolgt, entgegen der alten Einrichtung, vollständig frei. Durch die Bremsvorrichtung, welche durch das Zusatzpatent Nr. 122 913 verbessert wurde, ist man imstande, die Drahttrommel in jeder Lage zu arretieren, so daß man Längen von 50 mm und kürzer ganz bequem einziehen kann. Besonders ist jedoch hervorzuheben, daß man bezüglich des Einziehens ganz unabhängig

von der Umdrehungszahl der Drahttrommel ist. Letztere mag 10 oder 150 Touren in der Minute machen, auf das Einziehen übt die Tourenzahl bei einiger Übung des Arbeiters gar keinen Einfluss aus. Es ist damit zugleich eine neue Unfallverhütungseinrichtung geschaffen und kommt außerdem das große Geräusch in den alten Drahtziehereien fast ganz in Fortfall.

Redner erwähnt hierauf noch einige andere Anordnungen von Friktionsdrahtzügen, unter welchen ein solcher mit Zahnkranzvorgelege besonders hervorgehoben wird. Durch die Anordnung eines Zahnkranzvorgeleges in jeder Trommel wird es möglich, den ganzen Antrieb der Züge erheblich leichter auszuführen als bisher, auch ermöglichen die größeren Geschwindigkeiten der Antriebswellen einen unmittelbaren Antrieb mittels Riemen oder Seil unter Fortfall der bisher erforderlichen schweren Rädervorgelege.

Es folgen nun einige Angaben aus der Drahtzieherei. Das Ziehen und Glühen, überhaupt die Verarbeitung des Drahtes hängt von dem zu verwendenden Material und dem Verwendungszweck des Drahtes selbst ab. Es werden hierbei die verschiedensten Anforderungen an den Draht gestellt. Telegraphen- und Telephon-drähte müssen eine große absolute Festigkeit haben, um dieselben möglichst weit spannen zu können, dabei ist aber wieder eine bestimmte Biege- und Torsionsfestigkeit erforderlich, um die Verbindungsknoten herstellen zu können. Bei Seildrähten, Drähten für Zugbarrieren und Signalen bei Eisenbahnen und solchen für submarine Kabel ist dies in noch höherem Maße der Fall. Es werden hierzu fast nur noch gehärtete Stahldrähte verwendet. Durch vervollkommnete Betriebs-einrichtungen hat man es fertig gebracht, aus Stahlbarren von 55 kg/qmm Zerreißfestigkeit gehärtete Drähte mit weichem Kern bis zu einer Zerreißfestigkeit von 220 kg/qmm herzustellen. Es wird dadurch ermöglicht, Drahtseile von hoher Tragfähigkeit verhältnismäßig leicht herzustellen, was bei Bergwerken mit großen Fördertiefen von bedeutender Wichtigkeit ist. Unterseeische Kabel werden der Gewichtsverminderung wegen ebenfalls mit gehärteten Drähten armiert.

Zum Schluss sind noch einige Betriebsresultate eines Friktionsdrahtzuges von Interesse. Letzterer wurde durch einen Elektromotor angetrieben, wodurch es möglich war, den Kraftverbrauch für verschiedene Drahtstärken und Geschwindigkeiten festzustellen. Es wurde gezogen:

	mm	mm	Touren i. d. Minuta	erford. Um- fangskraft P. S.
Patent-Stahldracht	von 12,9 auf 12	mit 22	22	12,5
Eisendraht	" 13,5 "	" 12 "	22	9,37
"	" 7,5 "	" 6 "	24	5,00
Bronzedraht	" 16 "	" 14 "	23	9,37
Kupferdraht	" 15 "	" 13 "	24	7,5
Patent-Stahldracht	" 5,5 "	" 4,3 "	35	6,00
Eisendraht	" 7,5 "	" 6 "	36	7,25
"	" 5,9 "	" 4,9 "	50	4,75
Kupferdraht	" 6,75 "	" 4,9 "	50	5,00
Bronzedraht	" 10 "	" 9 "	50	13,75

Ohne den Kraftverbrauch feststellen zu können, wurde noch gezogen:

- Bronzedraht von 18 auf 15 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.
- Kupferdraht von 19 auf 15 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.
- Zähe Legierungen für Marinezwecke von 15 auf 13 mm in einem Zuge bei 120 Touren i. d. Minute.
- Flusseisen von 17 auf 16 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.

Der gewöhnliche Flusseisendraht hat 40 kg Zerreißfestigkeit und erhöht sich diese mit dem ersten Zuge auf etwa 60 kg und bei weiteren Zügen auf 70 bis 80 kg. Man ersieht aus den obigen Zahlen,

dafs man sich beim Ziehen nicht mehr an einen bestimmten Abnahmekoeffizienten bindet, sondern denselben mehr oder weniger von der absoluten Festigkeit und Weichheit des zu verarbeitenden Drahtes abhängig macht. Bei den gemachten Versuchen stellte es sich heraus, dafs bei 36 Touren und mehr der Drahttrommel im Moment des Einziehens ein ganz erheblich gröfserer Kraftaufwand zum Ziehen erforderlich ist und dieser sofort zurückgeht, wenn der Draht in Bewegung ist, d. h. wenn das Material sich im Fluß befindet. Dieser Mehraufwand steigert sich je nach der Tourenzahl der Drahttrommel, Stärke und Art des zu ziehenden Drahtes um 50 bis 80 % der angegebenen normalen Umfangskräfte.

In der auf den Vortrag folgenden Diskussion teilte Gerhards auf einige von Geheimrat Wedding gestellte Fragen noch folgendes mit:

Der Ablauf der Beizwässer bei Drahtzügen ist regierungsseitig nicht mehr gestattet. Man entschlofs sich daher teilweise zur Selbstfabrikation von Eisen- bzw. Kupfervitriol, oder gab, wo dieses nicht möglich war, die Abwässer an chemische Fabriken ab, um weiteren Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen. Die kontinuierlichen Züge (Ziehen des Drahtes durch mehrere Öffnungen, um ihn, ohne das Ziehen zu unterbrechen, sofort in erheblich dünnere Abmessungen zu bringen) verwendet man in der Hauptsache für weiches Material, also für Kupfer- oder Messingdrähte, da man für Eisen- besonders aber für Stahldracht einen Vorteil darin nicht finden konnte. Auf den gröfseren Werken wird viel mit englischen Zieh-eisen gearbeitet, die mit konischen Löchern versehen sind und von besonders dazu angestellten Arbeitern instand gehalten werden, auf den kleineren Werken dagegen meistens mit deutschen Zieh-eisen, die von dem Drahtzieher bezüglich der Lochweite selbst behandelt werden, indem das zu weit gewordene Loch zu- gehämmert und durch schwach konisch zulaufende Stahldrähte auf die richtige Weite wieder aufgetrieben wird.

## Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 20. v. Mts. unter dem Vorsitze des Geheimen Oberbaurats Wichert abgehaltenen Versammlung erstattete nach Erledigung der Vorstandswahlen Oberbaurat a. D. Klose Bericht über das Ergebnis des am 1. März 1902 erlassenen

### Preis Ausschreibens des Vereins,

betreffend den vollständigen Entwurf einer Dampf-lokomotive für die erhöhten Anforderungen des Schnellbetriebs, dessen nähere Bedingungen im vorigen Jahrgang von „Stahl und Eisen“, Heft 6 Seite 343, angegeben sind.

Es waren insgesamt 13 Bewerbungen eingegangen. Von diesen erstrecken sich nur vier auf Lokomotiven und Wagen; eine Bewerbung umfasst lediglich die Vorlage einer Druckschrift mit dem Titel: „Theoretische Untersuchung der Konstruktionssysteme des Unterbaues von Lokomotiven 1875“ und konnte nicht in Betracht gezogen werden. Von einer Verteilung der ausgesetzten Preise (I. 5000 M., II. 3000 M., III. 2000 M.) wurde Abstand genommen, dagegen kamen für bemerkenswerte Einzelleistungen 5 Preise im Betrage von je 1000 M zur Verteilung. Des weiteren wurde beschlossen, die mit Preisen bedachten Verfasser zur Bearbeitung von Entwürfen für Lokomotiven im engeren Wettbewerbe auf Grund neu aufzustellender Bedingungen aufzufordern, und dabei die Hoffnung ausgesprochen, dafs dieses erneute Preis Ausschreiben zu einer endgültigen Lösung der Frage führen werde.

## Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung findet am Donnerstag, den 7. und Freitag, den 8. Mai, in dem Gebäude der „Institution of Civil Engineers“ in London statt. Auf dem Kongress werden u. a. die Entscheidungen über

### das Andrew Carnegie Stipendium

getroffen, über dessen Begründung und von dem hochherzigen Stifter beabsichtigten Zweck der Vorstand des Institute in einer Sondermitteilung folgendes bekannt gibt:

„Andrew Carnegie hat dem Iron and Steel Institute eine Summe von 64000 Dollar 5prozent. Obligationen der „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad“ zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen.

Zweck dieser Stipendien ist es, nicht die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, welche ihre Studien vollendet haben, oder in industriellen Etablissements ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf eisenhütten-

männischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, daß derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist.

Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen. doch steht es dem Vorstand frei, dasselbe für eine weitere Periode zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem Iron and Steel Institute bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew Carnegie Medaille verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Medaille.

Bewerber, welche das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benützung eines besonderen Formulars bis Ende Februar beim Sekretär des Institutes anzumelden.“

Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute findet Anfang September in Barrow-in-Furness statt.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Die neuesten Vorgänge auf dem amerikanischen Eisenmarkte.

Das Jahr 1902 schließt für die United States Steel Corporation mit der für den hiesigen Markt und die Ausfuhr in Fertigfabrikaten bedeutsamen Erwerbung der Werke der Union Steel Co. ab.\* Diese Gesellschaft ist eine erst Anfang Dezember v. J. gegründete Vereinigung der Union Steel Co. in Donora, Pa., und der Sharon Steel Co. in Sharon, Pa. (über deren Zusammenlegung in Nr. 1 dieses Jahrganges berichtet wurde). Die Werke der Union Steel Co. zu Donora, das etwa 20 km von Pittsburg entfernt am Monongahela-Flusse liegt, bestehen zur Zeit aus zwei Drahtwalzwerken, einer Drahtzieherei, einer Drahtnägelfabrik, einer Stacheldrahtfabrik und einer Fabrik zur Herstellung von Drahtgeweben für Einzäunungen. Alle Werke sind neu und mit den besten Einrichtungen versehen. Im Bau begriffen sind gegenwärtig 2 Hochöfen und ein Martinstahlwerk von 12 50 t-Öfen zu je 50 t Charge, sowie ein neues Drahtwerk zur Herstellung blanker und verzinnter Drähte. Die Jahreserzeugung der Union Steel Co. wird auf 200 000 t Walzdraht, 200 000 t gezogenen Draht und eine Million Fässer (kegs) Drahtnägel angegeben. Die beiden Hochöfen werden täglich je 500 t Roheisen erblasen können. Das Stahlwerk wird mindestens 1000 t täglich erzeugen.

Die Werke der Sharon Steel Co. befinden sich in Sharon, Pa., etwa halbwegs zwischen Pittsburg und dem Hafen Erie am Erie-See und bestehen aus einem Hochofen mit einer Jahresproduktion von 200 000 t, 12 basischen Martinöfen zu je 50 t Charge mit einer Jahresproduktion von über 400 000 t. Das Walzwerk stellt ungefähr 300 000 t jährlich her und zwar 125 000 t Walzdraht und Knüppel, außerdem Rohrstreifen bis zu 40 Zoll Breite und Feinblechplatten. Die Drahtzieherei liefert jährlich 75 000 t Draht, die

Nagelfabrik jährlich eine Million Fässer Drahtnägel. Eine Röhrenfabrik mit einer Jahreserzeugung von 120 000 t geht der Vollendung entgegen. Mit der Gesellschaft ist die Sharon Tinplate Co. verbunden, welche verzinnete und verzinkte Feinbleche für die American Tinplate Co., eine der bereits zu der United States Steel Corporation gehörenden Teilgesellschaften, lieferte. Die Werke in Donora wie diejenigen in Sharon sind erst vor kurzem gebaut und in Betrieb genommen und gelten, was die ganze Disposition der Werkanlagen wie das Detail der Konstruktionen, der Transporteinrichtungen, Hochöfen, Stahlwerke und besonders der Walzenstrassen betrifft, in Fachkreisen als Muster. Mit den Werken in Donora und Sharon hat die Korporation bedeutendes Eigentum an Erz- und Kohlenfeldern, Eisenbahnwagen und Dampfschiffen erworben. Die Sharon Ore Co., eine Tochtergesellschaft der Sharon Steel Co., beutet eine Erzgrube im Mesaba-Bezirk aus, die an 40 Millionen Tonnen Erz enthalten soll.

Zu der Union Steel Co. gehört die Donora Mining Co., die sowohl im Marquette- wie im Mesaba-Bezirk Erzgruben von großer Ausbeutungsfähigkeit besitzt und vor kurzem die Penobscot-Grube, welche als eine der besten angesehen wird, erworben hat. Beide Gesellschaften besitzen 4600 Acres Kokskohlen- und 6000 Acres Kessel- und Gaskohlenfelder. In den Donorawerken steht Naturgas in bedeutenden Mengen zur Verfügung. In Sharon wird zur Zeit eine Kokerei mit Gewinnung der Nebenprodukte nach dem Otto-Hoffmann-System mit 212 Öfen errichtet.

Die Erwerbung dieser beiden Gesellschaften, die sich im Laufe des verflossenen Jahres als scharfe und erfolgreiche Konkurrenten des Stahltrusts auf dem Gebiete der Draht- und Drahtnägelfabrikation erwiesen hatten, sichert der Korporation eine unangreifbare Stellung im Drahtmarkte. Nach amtlichen Feststellungen war die Anteilnahme des Stahltrusts an der Produktion der Vereinigten Staaten im Jahre 1901 wie folgt:

\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 2 S. 148.



	Stahltrust t	Unabhängige Werke t	Prozent
Bessemerstahl . . . . .	6 113 588	2 599 714	70,2
Martinstahl . . . . .	2 746 996	1 909 313	59,0
Stahlschienen . . . . .	1 619 076	1 151 740	59,9
Konstruktionsstahl . . . . .	629 733	383 417	62,6
Grob- und Feinbleche . . . . .	1 546 897	797 528	64,6
Walzdraht . . . . .	1 059 859	306 075	77,6
	Fässer	Fässer	
Nägeln . . . . .	6 446 938	2 356 884	65,8

Nach Erwerbung der beiden Gesellschaften kommen zur Erzeugung des Trusts an Martinstahl etwa 700 000 t, an Walzdraht 350 000 t, an Nägeln etwa zwei Millionen Fässer hinzu. Das augenblickliche Verhältnis der Erzeugung des Trusts und derjenigen der unabhängigen Werke läßt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit feststellen, da sowohl der Trust wie die Unabhängigen im Laufe des verflossenen Jahres ihre Produktion erhöht haben und in demselben die Erzeugung der Union und der Sharon Steel Co. noch sehr unbedeutend war. Jedenfalls steht fest, daß jetzt der Stahltrust auf dem hiesigen Markte für Walzdraht absoluter Herrscher ist, und daß die Drahtziehereien, welche auf den Bezug von Walzdraht angewiesen sind, den Trustpreisen auf Gnade und Ungnade überliefert wären, wenn denselben nicht durch Einfuhr von Walzdraht eine Grenze gesetzt wäre. Die in den Oststaaten in der Nähe der atlantischen Küste gelegenen Drahtziehereien, besonders diejenigen in Worcester, Mass., haben ihr Augenmerk bereits auch auf die Einfuhr gerichtet und werden außerdem nicht versäumen, die Bestrebungen zur Herabsetzung des Zolles auf Halbfabrikate, die der Trust monopolisiert, zu unterstützen.

Noch schwieriger wie die Lage der Drahtziehereien gestaltet sich diejenige der unabhängigen Nagelfabriken, die in den letzten Jahren in großer Zahl entstanden sind. Der Stahltrust hat den Preis für Drahtknüppel auf 31 Dollars für die Tonne gesetzt; das Auswalzen der Knüppel kostet 5 bis 6 Dollars die Tonne, so daß der Preis von Walzdraht zur Drahtnägelfabrikation auf mindestens 36 Dollars die Tonne zu stehen kommt. Nun kann man etwa 20 Fässer Nägel aus einer Tonne Walzdraht herstellen. Der Trustpreis für Drahtnägeln ist zur Zeit 1,90 Dollar f. d. Fafs; es würde eine Tonne mithin nur 38 Dollars kosten und für den Fabrikanten, der 36 Dollars für den Draht bezahlen muß, für Herstellung einer Tonne Drahtnägeln alles in allem nur 2 Dollars übrig lassen. Dieser geringe Unterschied macht eine Fabrikation unmöglich, und die unabhängigen Nagelfabriken werden unbedingt, wie die Drahtziehereien, Walzdraht im Auslande suchen müssen.

Ähnlich ungünstig ist die Lage der Feinblechwerke, die Platinen im offenen Markte kaufen müssen. Der Preis für Platinen ist 33 bis 35 Dollars und derjenige für Schwarzblech Nr. 27 nur 55 Dollars die Tonne. Da die Kosten des Auswalzens mindestens 20 Dollars die Tonne betragen, so sind auch die Feinblechwalzwerke zum Bezug ausländischen Materials gedrängt. Ein Bild der Situation gibt die Tatsache, daß ganz kürzlich eine Versammlung der unabhängigen Feinblech- und Weißblechwerke zustande gekommen ist, in der Schritte zur gemeinsamen Gründung eines Hochofen-Stahl- und Walzwerkes beraten wurden. Selbst wenn dieser Plan zur Ausführung kommen sollte, so müßten doch immerhin noch etwa 2 Jahre bis zur Betriebsfähigkeit der neuen Werke vergehen.

Die Politik des Trusts ist es bisher gewesen, in allen Fabrikaten, deren hiesigen Markt er zu beherrschen wünscht, die Preise für das Halbfabrikat mög-

lichst hoch zu halten, während diejenigen für Fertigfabrikate, wie Draht, Nägel, Weißblech und geschweißte Röhren, so niedrig gesetzt werden, daß die für den Ankauf des Halbfabrikates auf den offenen Markt allein angewiesenen kleineren Werke, deren Zahl auf dem Gebiete der Draht- und Weißblechfabrikation in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, in Fertigfabrikaten mit dem Trust nicht mehr konkurrieren können. An einer Einfuhr von fertigen Fabrikaten der genannten Art kann daher, abgesehen von dem höheren Zoll, welcher auf denselben lastet, der hiesigen Marktpreise wegen kaum gedacht werden, während die Einfuhr von Halbfabrikaten, wie Walzdraht, Platinen, Knüppel, von den unabhängigen Werken als allein verbleibender Rettungsweg betrachtet wird. Solange noch der Stahltrust selbst für den Bezug von Roheisen und zum Teil von Stahlblöcken auf den offenen Markt angewiesen ist, wird er sich gegen die Einfuhr nicht wehren können. In den Fällen, in denen es der Stahltrust mit starken, bezüglich des Rohmaterials und Halbfabrikats unabhängigen Gegnern auf dem Markte für die schweren Fertigfabrikate, wie Grobbleche, Konstruktionsstahl und Schienen, zu tun hat, ist er zur Regelung der Preise in eine Interessengemeinschaft (pool) mit denselben eingetreten. Es ist dem konservativen Einfluß des Stahltrusts zuzuschreiben, daß die Preise für Schienen und Konstruktionsstahl, in welchem der Bedarf die Produktion noch jetzt weit übersteigt, nicht, wie in früheren Jahren, übermäßig gesteigert worden sind. Bei dem andauernd starken Bedarf wird auch in Schienen und Konstruktionsstahl die Einfuhr weiterhin möglich bleiben. Konstruktionsmaterial aus England, Belgien und Deutschland geht jedoch meist unter Vergütung des Einfuhrzolles wieder ins Ausland, macht also den europäischen Lieferanten in den eigenen oder in neutralen Märkten doch Konkurrenz. Die sechs zum Schienenkartell gehörenden Werke haben bisher über 2 Millionen Tonnen Schienen für nächstjährige Lieferung in Auftrag genommen, während 400 000 t unerledigter Aufträge aus dem letzten in das neue Jahr übertragen werden mußten und man rechnet, nach Eingang der noch ausstehenden Aufträge für hiesige Bahnen auf Gesamtbestellungen für die letzteren für 1903 in Menge von reichlich 3 Millionen Tonnen Stahlschienen. Da die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten in Stahlschienen zur Zeit nicht ganz 3 Millionen Tonnen beträgt, so ist ersichtlich, daß die Konkurrenz der Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkte für Schienen sich auch weiterhin kaum bemerkbar machen wird.

Die Einfuhr von Roheisen wird in 1902 wahrscheinlich über 600 000 t betragen haben, etwa das Elfache der Einfuhr in 1901. Trotz der Vermehrung der hiesigen Roheisenproduktion wird es möglich sein, auch fernerhin auf diesem Gebiete vom Auslande her hier Eingang zu finden. Jedenfalls wird das deutsche Roheisen, nachdem es einmal mit dem englischen und schottischen Erzeugnis auf dem hiesigen Markte in Konkurrenz getreten ist, seinen Platz auf demselben behaupten können. Besonders gilt dies von Spezialitäten in Gießereiroheisen, die bisher fast ausschließlich aus Schottland und Schweden bezogen wurden.

Bei dem großen Bedarf und der ständigen Vermehrung der hiesigen Siemens-Martin-Stahlwerke hat sich auch das hiesige Angebot von Alteisen und -Stahl als unzureichend erwiesen. Für deutsche, genau nach Spezifikation gelieferte Altmaterialien ist hier dauernd ein guter Absatz zu gewärtigen.

New York, den 5. Januar 1903.

Waeztoldt,

Handelssachverständiger beim Kaiserlichen  
Generalkonsulat in New York.

**Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1903.**

Das „Echo des Mines et de la Métallurgie“ bringt unter dem 19. Januar 1903 die übliche Übersicht der in Frankreich zur Zeit bestehenden Hochofenwerke.\* Danach standen unter Feuer am:

	1. Januar 1903	1. Juli 1902	1. Januar 1903
im Osten . . . . .	56	55	52
im Norden . . . . .	11	10	11
in Mittelfrankreich, Süden und Westen . . . . .	31	32	30
Zusammen . . . . .	98	97	93

Es hat demnach gegen den 1. Januar 1902 eine Vermehrung der Hochofen von 93 auf 98 stattgefunden. Von den zur Zeit in Betrieb stehenden Hochofen gehen auf Puddelisen 38 1/2, auf Gießereirohisen 26 1/2 und auf Thomasrohisen 33. Die größte Leistung ist erreicht in dem neuen Hochofen der Forges de Cotte\*\* (Schneider & Cie.) mit einer Tageserzeugung von 200 t. Aus der offiziellen Statistik ergibt sich ferner die bemerkenswerte Tatsache, daß die Erzeugung von Gießereirohisen in den ersten 6 Monaten 1902 nur 200 505 t betrug, gegen 309 525 t in demselben Zeitraum des Jahres 1901. Dieser Rückgang wird neben anderen Ursachen der außerordentlichen Entwicklung des Stahlformgusses zugeschrieben. Es wird behauptet, daß die Stahlformgießereien eine jährliche Erzeugung von 600 000 t liefern können, während der französische Markt nur 2/3 dieses Betrages aufzunehmen imstande ist.

**Der Außenhandel der französischen Eisenindustrie im Jahre 1902.**

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1901	1902	1901	1902
Koks . . . . .	1429530	1280740	64700	81900
Eisenerz . . . . .	1662875	1563334	258925	422677
Roheisen . . . . .	50325	31156	96463	213081
Ferromangan, Ferro- silicium u. s. w. . . . .	6755	7365	857	608
Ferroaluminium . . . . .	—	—	1	23
Röhren . . . . .	2528	2140	1498	1706
Schweißisen . . . . .	33101	28043	41787	41361
Flußisen . . . . .	8754	5486	56705	122519
Zusammen Roheisen u. Eisenfabrikate . . . . .	101463	74190	197311	379298

Im Veredlungsverkehr wurden

	eingeführt		wieder ausgeführt	
	1901	1902	1901	1902
Paddelroheisen . . . . .	30992	33598	27745	34512
Gießereirohisen . . . . .	49121	54948	49353	55727
Holzkohlenschweißisen . . . . .	1296	917	1453	833
Koksschweißisen . . . . .	5453	8736	7364	6175
Bleche . . . . .	3599	3377	2466	2764
Flußisen . . . . .	2102	1689	2842	1309
Zusammen . . . . .	92563	103265	91223	101320

(Comité des Forges de France.)

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 344.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22 S. 1261.

**Belgiens Ausfuhr an Brennstoffen und Eisen im Jahre 1902 und 1901.\***

Nach den Mitteilungen des Comité des Forges de France wurden von Belgien ausgeführt:

	1901	1902	
Kohlen und Koks . . . . .	5650380	5897041	
Roheisen . . . . .	16082	34366	
Gußisen . . . . .	23721	26819	
Schrott . . . . .	29924	35079	
Schweißisen	Halbzeug . . . . .	319	2036
	Stab- u. Profleisen . . . . .	236902	241262
	Bleche . . . . .	57593	65182
	Träger . . . . .	8754	31611
	Schienen . . . . .	3459	645
Flußisen u. Stahl	Draht . . . . .	1020	944
	Eisen, verkupf., verzinkt etc.	3266	3529
	Weißblech . . . . .	597	958
	Brammen und Vorblöcke . . . . .	14	591
	Knüppel . . . . .	138	619
	Rohstahl . . . . .	138	254
	Stab- und Profleisen . . . . .	13704	21783
	Bleche . . . . .	13090	14923
	Träger . . . . .	14380	30153
	Schienen . . . . .	114751	181535
Draht . . . . .	6686	8829	
Insgesamt Eisen und Stahl . . . . .	544538	701118	

Die letztjährige Ausfuhr hat somit gegenüber derjenigen des Jahres 1901 eine Zunahme von 156 580 t oder 23,75 % erfahren.

Auf die einzelnen Bestimmungsländer verteilt sich die Eisenausfuhr des Jahres 1902 wie folgt:

	Tonnen	Tonnen	
Frankreich . . . . .	45706	Ver. Staaten von Nordamerika . . . . .	53091
Deutschland . . . . .	12587	Kapland . . . . .	4491
Großbritannien . . . . .	123267	Congo . . . . .	723
Niederlande . . . . .	65937	Ägypten . . . . .	19223
Italien . . . . .	11611	Tunis . . . . .	18
Spanien und Portugal . . . . .	29839	China . . . . .	35970
Rußland . . . . .	5240	Japan . . . . .	22831
Schweden u. Norwegen . . . . .	34125	Britisch-Indien . . . . .	68361
Schweiz . . . . .	3661	Niederländisch-Indien . . . . .	4348
Türkei . . . . .	23435	Australien . . . . .	9960
Rumänien . . . . .	4045	Nicht genannte Länder . . . . .	21619
Griechenland . . . . .	3982		
Dänemark . . . . .	1766		
Mittel- und Südamerika . . . . .	95282		701118

**Deutsches Roheisen in Amerika.**

Die im vergangenen Jahre in den Vereinigten Staaten eingetretene Nachfrage nach ausländischem Roheisen hat dem „Iron Age“ Veranlassung gegeben, bei zahlreichen amerikanischen Eisengießereien eine Rundfrage darüber zu veranstalten, ob das ausländische Roheisen den Anforderungen des amerikanischen Eisengießereibetriebes entsprochen hat und ob es besonders in Bezug auf Schwindung und die Fähigkeit, mit

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 316.

Schrott verschmolzen zu werden, dem amerikanischen Roheisen gleichsteht. Es ist darauf eine Reihe von Zuschriften eingegangen, die auszugsweise im „Iron Age“ vom 25. Dezember 1902 wiedergegeben sind und einander ziemlich widersprechende Urteile über die Eigenschaften und den Wert der eingeführten Marken enthalten. Es kann indessen aus diesen Zuschriften, soweit sie im „Iron Age“ veröffentlicht sind, die Tatsache festgestellt werden, dafs das deutsche Roheisen in fast allen Fällen, wo es besonders erwähnt wird, sehr befriedigende Ergebnisse geliefert hat, während das englische und schottische Roheisen in einzelnen Fällen eine etwas weniger günstige Beurteilung erfahren. Wir geben im folgenden einige der bemerkenswertesten Urteile über deutsches Roheisen wieder. Die bekannten Baldwin Locomotive Works schreiben: „Die deutschen Eisenmarken entsprachen genau unseren Lieferungsbedingungen und wir haben sie genau in derselben Weise und denselben Mengungsverhältnissen wie die amerikanischen Eisenmarken verwandt. Während der letzten sechs Monate haben wir 5000 t dieser Eisenmarken gekauft und keine Schwierigkeit bei ihrem Verbrauch gehabt.“ Gould & Eberhardt sprechen sich gleichfalls sehr befriedigt aus, ebenso die Putnam-Machine Company Fitchburg, Mass., und die J. L. Mott Iron Works, New York. Eine ungenannte New Yorker Firma berichtet: „Wir haben nicht die geringste Schwierigkeit mit unserem deutschen Eisen gehabt. Es ist nicht nötig gewesen, ein besonderes Verfahren bei Benutzung desselben einzuschlagen, wir verwenden es vielmehr in unserer gewöhnlichen Weise, ganz wie die amerikanischen Marken. Deutsches Eisen verträgt einen reichlichen Schrottzusatz ebensogut wie das von uns gewöhnlich gebrauchte amerikanische Eisen, wir

haben keine Schwindung bei dem deutschen Eisen bemerkt.“ In ganz ähnlichen Ausdrücken gibt die Weir Stove Company Taunton, Mass., ihrer Meinung Ausdruck.

**Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1902.**

Nach der soeben veröffentlichten Statistik der American Iron and Steel Association belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 18 106 448 t, d. i. auf mehr als das Doppelte der Erzeugung des Jahres 1896, die 8 761 097 t betrug; gegen das Jahr 1901 beträgt die Zunahme 2 074 040 t oder 12,9%. In den letzten 6 Halbjahren betrug die Erzeugung:

	1900	1901	1902
I. Halbjahr . . .	7 764 850	7 797 407	8 949 511
II. „ . . .	6 245 020	8 335 001	9 156 937

Insgesamt 14 009 870 16 132 408 18 106 448

Im letzten Jahrzehnt stellte sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten wie folgt:

	t	t
1893 . . .	7 238 494	11 962 317
1894 . . .	6 763 906	13 838 634
1895 . . .	9 597 449	14 009 870
1896 . . .	8 761 097	16 132 408
1897 . . .	9 807 123	18 106 448

Auf die einzelnen Staaten verteilten sich die vorhandenen Hochöfen und die Roheisenerzeugung wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Staaten	Hochöfen				Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg		
	im Betrieb am 30. Juni 1902	am 31. Dezember 1902			1900	1901	1902
		im Betrieb	aufser Betrieb	Summa			
Massachusetts . . . . .	—	1	2	3	3 363	3 440	3 414
Connecticut . . . . .	2	2	2	4	10 397	8 577	12 279
New York . . . . .	9	10	10	20	297 512	288 200	407 791
New Jersey . . . . .	6	6	5	11	172 986	158 238	194 442
Pennsylvanien . . . . .	109	116	33	149	6 467 790	7 460 749	8 247 685
Maryland . . . . .	4	4	2	6	294 714	308 037	308 081
Virginia . . . . .	16	19	7	26	498 467	455 841	545 811
Nord Carolina . . . . .	—	—	2	2	29 448	27 770	32 832
Georgia . . . . .	2	3	2	5			
Alabama . . . . .	31	39	7	46	1 203 286	1 244 715	1 495 766
Texas . . . . .	—	1	3	4	10 313	2 310	3 145
West Virginia . . . . .	3	3	—	3	169 426	169 263	185 933
Kentucky . . . . .	6	5	3	8	72 707	69 557	112 497
Tennessee . . . . .	15	16	6	22	367 935	342 433	399 062
Ohio . . . . .	46	47	11	58	2 510 446	3 379 648	3 689 490
Illinois . . . . .	19	15	5	20	1 385 197	1 622 400	1 757 904
Michigan . . . . .	6	7	3	10	166 331	173 494	157 696
Wisconsin . . . . .	6	6	0	6	187 751	210 872	278 371
Minnesota . . . . .	—	1	—	1			
Missouri . . . . .	2	2	—	2	161 751	206 664	274 249
Colorado . . . . .	3	3	1	4			
Oregon . . . . .	—	—	1	1			
Washington . . . . .	1	1	—	1			
Summa . . . . .	286	307	105	412	14 009 870	16 132 408	18 106 448
davon:							
mit bituminöser Kohle und Koks . . . . .	243	222	50	272	11 915 355	14 002 904	16 576 945
mit Anthracit und Koks . . . . .	13	52	29	81	1 703 881	1 739 927	1 133 092
mit Holzkohle . . . . .	29	33	26	59	345 312	365 910	384 560
mit Holzkohle und Koks . . . . .	1	—	—	—	45 322	23 667	11 851
Summa . . . . .	286	307	105	412	14 009 870	16 132 408	18 106 448

Nach Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung:

	1900		1901		1902	
	t	%	t	%	t	%
Gießerei- und Puddelroheisen . . . . .	4 589 717	32,8	4 613 330	28,6	5 259 393	29,1
Bessemer-Roheisen . . . . .	8 070 547	57,6	9 750 342	60,4	10 559 459	58,3
Basisches Roheisen . . . . .	1 089 534	7,8	1 472 012	9,2	2 071 207	11,4
Spiegeleisen und Ferromangan . . . . .	260 072	1,8	296 724	1,8	216 889	1,2
Summa . . . . .	14 009 870	—	16 132 408	—	18 106 448	—

Die unverkauften Roheisenbestände der Werke beliefen sich am Schlufs des Jahres 1902 auf rund 50000 t; die Läger der Pig iron Storage Warrant Company waren am Jahresschlufs gänzlich leer.

### Staatliche Auszeichnungen aus Anlaß der Düsseldorfer Ausstellung.

Der König hat u. a. die Staatsmedaille mit der Inschrift „Für gewerbliche Leistungen“ nachstehenden Firmen verliehen.

#### I. Die silberne Medaille.

A.-G. Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. R.  
 Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln.  
 Maschinenfabrik Baum in Herne.  
 Franz Brunck, Bau und Betrieb von Kokereianlagen, Teer- und Ammoniakfabrik in Dortmund.  
 Gewerkschaft Grillo, Funke & Co. in Schalke i. W.  
 Gust. Gontermann, Walzengießerei u. -Dreherei in Siegen.  
 Limburger Fabrik- und Hüttenverein in Hohenlimburg i. W.  
 Schönthaler Stahl- und Eisenwerke von Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H. in Wetter a. d. R.  
 Felix Bischoff, Werkzeugstahlfabrik in Duisburg.  
 A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. C. Harkort in Duisburg.  
 A. Mannesmann, Feilenfabrik in Remscheid.  
 Fabrikant C. Friedrich Ern in Wald bei Solingen.  
 Markmann & Petersmann, Metallwarenfabrik und Bronze-gießerei in Düsseldorf.  
 Boecker & Co., Drahtwalzwerk und Drahtstiftfabrik in Schalke i. W.  
 Damm & Ladewig, Schloßfabrik in Velbert.  
 Gottlieb Corts, Feilenfabrik in Remscheid.  
 Alexanderwerk A. von der Nahmer, A.-G. in Remscheid.  
 Dortmunder Geldschrankfabrik Pohlshróder & Co. in Dortmund.  
 Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. in Ratingen.  
 Maschinenbau A.-G. vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch i. Westf.  
 Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H. in Schleifmühle bei Saarbrücken.  
 Siegener Maschinenbau A.-G. vorm. A. u. H. Oechelhäuser in Siegen.  
 Dortmunder Werkzeugmaschinenfabrik Wagner & Co. in Dortmund.  
 Ludwig Stuckenholz, Kranbauanstalt in Wetter a. d. R.  
 Joseph Eck & Söhne, Maschinenfabrik in Düsseldorf.  
 Maschinenfabrik Rheydt, O. Recke in Rheydt.  
 Maschinenfabrik Grevenbroich vorm. Langen & Hundhausen in Grevenbroich.  
 Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., A.-G. in Kalk bei Köln.  
 Droop & Rein, Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengießerei in Bielefeld.  
 J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerke, A.-G. in Eller bei Düsseldorf.  
 Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund.  
 Land- und Seekabelwerke, A.-G. in Köln-Nippes.  
 Adlerfahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer in Frankfurt a. Main.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld.

A.-G. J. Pohlrig in Köln-Zollstock.  
 Schiffswerft und Maschinenfabrik von Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H. in Rofslau a. d. Elbe und Köln-Deutz.  
 A.-G. Chemische Fabrik Rhenania in Aachen.  
 Farbwerke A.-G. vorm. Moritz Müller & Söhne in Düsseldorf.  
 Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier in Stettin.  
 Klein, Hundt & Co., Inhaber Emil und Max Jagenberg, Maschinenfabrik in Düsseldorf.  
 Rheinische Maschinenleder- und Riemenfabrik A. Cahen-Leudesdorf & Co. in Mülheim a. Rh.  
 Betonbaugesellschaft Dücker & Co. in Düsseldorf.  
 Franz Schwarz, Eisenhütten- und Emallierwerk in Düsseldorf.  
 A.-G. Isselburger Hütte, vorm. Joh. Nering, Bögel & Co. in Isselburg.  
 Gebr. Poensgen, Maschinenfabrik in Rath bei Düsseldorf.

#### II. Die bronzene Medaille.

A.-G. Eisenhütte „Prinz Rudolf“ in Dülmen i. W.  
 A.-G. Internationale Bohrgesellschaft in Erkelenz.  
 Rudolf Meyer, Maschinenfabrik in Mülheim a. d. R.  
 Frölich & Klüpfel, Maschinenfabrik in Unterbarmen.  
 Isabellenhütte, G. m. b. H., bei Dillenburg.  
 Georg Heckel, Drahtseilfabrik in St. Johann.  
 Allg. Thermitgesellschaft m. b. H. in Essen a. d. R.  
 Buderussche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn.  
 Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, vorm. Munscheid & Co. in Gelsenkirchen.  
 Emil Peipers & Co., Kommanditgesellschaft, Walzengießerei in Siegen.  
 Hugo Evertz, Metallwarenfabrik in Remscheid.  
 Joh. Kasp. Post Söhne, Eisengießerei und Hammerwerk in Hagen i. W.  
 Joh. Wilh. Arntz, Feilenfabrik in Remscheid.  
 Gustav Tesche, Gesenkschmiederei in Hagen i. W.  
 Eduard Engels, Schlittschuhfabrik in Remscheid.  
 Remscheider Werkzeugfabrik A. Ibach & Co. in Remscheid.  
 R. und H. Forster, Werkzeugfabrik in Hagen i. W.  
 Vereinigte Beckersche Werkzeugfabriken, G. m. b. H. in Remscheid.  
 H. Bovermann Nachfolger, Eisengießerei in Gevelsberg i. W.  
 Fabrik von Emaillewaren Wilh. Hiby, G. m. b. H. in Düsseldorf.  
 Fabrik von schmiede- und gußeisernen Fittings Gebr. Inden, G. m. b. H. in Düsseldorf-Oberbilk.  
 Fabrikant A. Monforts, Inhaber der Firma A. Monforts, Eisengießerei und Maschinenfabrik in M.-Gladbach.  
 Sundwiger Eisenhütte, Maschinenbau-A.-G. in Sundwig i. Westf.  
 Fabrikant Peter Meer, Inhaber der Firma Gebr. Meer, Maschinenfabrik und Eisengießerei in M.-Gladbach.  
 Maschinenbau-A.-G. Pokorny & Wittekind in Frankfurt am Main.  
 Balke & Co., Kommanditgesellschaft zum Bau von Kondensationsanlagen in Bochum.  
 Eisengießerei und Maschinenfabrik Gustav Brinkmann & Co., G. m. b. H. in Witten a. d. R.

Maschinenfabrik und Eisengießerei J. Banning, A.-G. in Hamm i. W.  
 Gebr. Heine, Fabrik von Zentrifugen in Viersen.  
 Maschinenfabrik Herm. Hartung Nachf., G. m. b. H. in Düsseldorf.  
 Maschinenfabrik Sack & Kieselbach, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf.  
 Louis Soest & Co., G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengießerei in Reisholz bei Düsseldorf.  
 August Schmitz, Walzmaschinenfabrik in Düsseldorf.  
 Werkzeugmaschinenfabrik Gildemeister & Co., A.-G. in Bielefeld.  
 Eduard Laeis & Co., Eisengießerei und Maschinenfabrik in Trier.  
 Maschinenbau-A.-G. Tigler in Meiderich.  
 C. W. Hasenclever Söhne, Fabrik von Seil- und Kettenbahnanlagen und Maschinen für die Kleineisenindustrie in Düsseldorf.  
 Malmedie & Co., Maschinenfabrik, A.-G. in Düsseldorf.  
 Benrather Maschinenfabrik, A.-G. in Benrath.  
 Ingenieur Hugo Bremer in Neheim i. W.  
 A.-G. Voigt & Haefner in Frankfurt a. M.  
 Arn. Jung, Lokomotivfabrik in Jungenthal bei Kirchen a. d. S.  
 Heinrich Scheele, Wagenbauanstalt in Köln.  
 Gustav Talbot & Co., Waggonfabrik in Aachen.  
 Automobil- und Motorenfabrik Fritz Scheibler in Aachen.  
 Killing & Sohn, Fabrik von Eisenbahnwagen in Hagen.  
 Westdeutsche Steinzeug-, Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H. in Euskirchen.  
 Birschel & Ritter, Fabrik feuerfester Steine in Erkrath bei Düsseldorf.  
 Ribbertsche Braunkohlen-, Brikett- und Tonwerke in Hermülheim bei Köln.  
 A.-G. für Beton- und Monierbau in Berlin.  
 Gesellschaft für Zementsteinfabrikation Hüser & Co. in Oberkassel (Siegkreis).  
 Tillmannsche Eisenbau-A.-G. in Remscheid.  
 A.-G. Rheinisch-Westfälische Kalkwerke in Dornap.  
 A. Siebel, Fabrik von Bauartikeln in Düsseldorf-Rath.  
 Maschinenfabrik Rhein und Lahn, Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein.  
 Düsseldorfer Baumaschinenfabrik Bünger & Leyrer.  
 Potthof & Flume, Fabrik eiserner Ofen und Heizungskörper in Luisenhütte bei Lünen.  
 Franz Schlüter, Spezialgeschäft für Beton- und Monierbau in Dortmund.  
 Rheinische Maschinenfabrik, G. m. b. H., in Neufs.  
 Fabrik gesundheitstechnischer Anlagen und Apparate Göhmann & Einhorn, G. m. b. H., in Dortmund.  
 Accumulatorenfabrik, A.-G., in Hagen in Westf.  
 Kasp. Kropff, Olsberger Hütte bei Olsberg.  
 Bôché & Grofs, G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengießerei in Hückeswagen, Kreis Lennep.  
 G. & J. Jäger, Eisengießerei in Elberfeld.  
 Walzengießerei vorm. Kölsch & Co. in Siegen.

### Das japanische Stahlwerk zu Yawatamura.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Nagasaki ist der Hauptgrund für die Ende Juli vorigen Jahres beschlossene Stilllegung des Kaiserlich japanischen Stahlwerks zu Yawatamura darin zu suchen, dafs man bei dem unfertigen Zustand des Werks bisher nur mit Verlusten gearbeitet hat. Die ganze Anlage war für zwei Hochöfen eingerichtet, die zur Versorgung der Bessemerwerke und der verschiedenen Walzstraßen nötig sind. Den zweiten Hochofen hat man aber bisher nicht errichtet, obwohl das Material zu demselben bereits vorhanden ist. Außerdem haben sich die vorhandenen Koksöfen als unzureichend erwiesen. Auf 460 kleinen, nach veraltetem System ohne Verwendung feuerfester Steine erbauten Öfen, von denen beständig über 100 in Reparatur sind, werden in 24 Stunden nur etwa 85 bis 90 t Koks erzeugt.

Auch ist der Koks seiner Beschaffenheit nach minderwertig, sehr weich und enthält 25 % Asche. Infolge des schlechten Feuerungsmaterials hat die Tageserzeugung des Hochofens durchschnittlich nur 100 t geliefert, während seine Leistungsfähigkeit 160 t beträgt. Die Gesteungskosten des Roheisens stellten sich unter diesen Umständen teurer, als man ursprünglich angenommen hatte, sie stiegen zuweilen bis auf 55 bis 60 Yen (etwa 110 bis 120  $\text{M}$  für die Tonne).

Auch die gleichzeitig außer Betrieb gesetzten Bessemeranlagen haben bisher wenig günstige Ergebnisse erzielt. Um mit Umschmelzung des Roheisens im Kupolofen zu arbeiten, sind die Bessemeranlagen noch zu unvollständig, für den direkten Betrieb ist die Roheisenerzeugung zu gering. Es sollen auf den Bessemerwerken täglich im Durchschnitt nur 20 t Stahl erzeugt worden sein. Im Betriebe befinden sich zur Zeit noch: 1. die Martinanlage, deren Ergebnisse als günstig bezeichnet werden, ihre tägliche Leistung soll sich durchschnittlich auf 100 t Flußseisen belaufen; 2. das Schienenwalzwerk mit einer Tageserzeugung von 50 t und 3. die Mittel-, Fein- und Blechwalzwerke zusammen mit einer täglichen Erzeugung von 50 t. Daneben arbeiten noch die Eisengießerei, die mechanische Werkstatt und die Reparaturabteilung.

Die Beschaffenheit der bisher erzeugten Eisen- und Stahlwaren soll im allgemeinen zufriedenstellend gewesen sein; besonders gut sind Grubenschienen. Feineisen und Bleche ausgefallen, weniger günstig die grofsen Schienen. Generaldirektor ist zur Zeit der frühere Vize-Kriegsminister Generalleutnant Nakamura. Er soll sich kürzlich dahin geäußert haben, dafs er den vollen Betrieb nur mit zwei Hochöfen und nach Vervollständigung der übrigen Anlagen wieder aufnehmen wolle. Andere erblicken die einzige befriedigende Lösung darin, dafs die Regierung das Werk veräußert.

### Weltausstellung in St. Louis.

Vom Reichskommissar für die Weltausstellung in St. Louis 1904 sind dem Verein eine Anzahl Drucksachen betreffend Beteiligung des Reichs an genannter Ausstellung übersandt und zugleich die Hoffnung ausgesprochen worden, dafs der Verein den auf eine würdige und eindrucksvolle Gestaltung der deutschen Abteilung der Ausstellung gerichteten Bestrebungen der Reichsvertretung seine Unterstützung leihen werde. Die erwähnten Drucksachen, nämlich 1. allgemeine Information über die Ausstellung; 2. Ausstellungsprogramme; 3. Klassifikation der Ausstellungsgegenstände; 4. Anmeldeformulare werden Interessenten auf Wunsch von der Geschäftsführung zugestellt.

### A. S. Hewitt †.

Mit dem am 18. Jan. d. J. verstorbenen A. S. Hewitt ist eine der hervorragenden Persönlichkeiten des industriellen, politischen und sozialen Lebens der Vereinigten Staaten aus dem Leben geschieden. Er begann seine Laufbahn als Lehrer und kam als solcher mit dem Verstorbenen P. Cooper einem der Pioniere der amerikanischen Eisenindustrie und dem Erbauer der ersten amerikanischen Lokomotive in Verbindung, der ihn in den Kreis der amerikanischen Eisenindustriellen einführte. Hewitt hat sich während seiner über 50 Jahre dauernden Tätigkeit hervorragende Verdienste um die Einführung des Bessemer- und Martinverfahrens in den Vereinigten Staaten erworben, auch in Bezug auf die Einführung des basischen Verfahrens ist er bahnbrechend vorgegangen. Bei Gründung der United States Steel Corporation wurde er als einer der ersten in das Direktorium dieser Gesellschaft gewählt. Er war zweimal Präsident des American Institute of Mining Engineers und wurde von dem Iron and Steel Institute durch Verleihung der Bessemermedaille ausgezeichnet.

## Bücherschau.

*Handbuch der Ingenieurwissenschaften.* V. Band, VII. Abt., Schmalspurbahnen, bearbeitet von Alfred Birk. Herausgegeben von F. Loewe und Dr. H. Zimmermann. Mit 1 Tafel und 145 Abbildungen im Text. Leipzig 1902, Wilhelm Engelmann.

Dafs dem die gesamten Ingenieurwissenschaften umfassenden grofs angelegten „Handbuch“ in seinem fünften, dem Eisenbahnbau gewidmeten Band auch eine Abteilung aus berufenster Feder über Schmalspurbahnen eingefügt worden ist, entspricht der hohen wirtschaftlichen Bedeutung, welche der nebenbahnähnlichen Kleinbahn im engeren Sinne in ihrer stets vorhandenen Hilfsbereitschaft der grofsen Schwester Eisenbahn gegenüber zukommt. Als wenige Jahre nach Erlafs des preussischen Kleinbahngesetzes auf Veranlassung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin die „Grundzüge des Kleinbahnwesens“\* erschienen, traten die Schwierigkeiten, der Vielgestaltigkeit der Kleinbahnen in einer einigermaßen erschöpfenden Behandlung Herr zu werden, sehr deutlich zu Tage. Auch der Berichterstatte hat diese Schwierigkeiten damals zur Genüge kennen gelernt, als er sein Buch über die Kleinbahnen\*\* herausgab. Waren doch die Anschauungen über die beim Bau von Kleinbahnen zu befolgenden Grundsätze vielfach noch so wenig geklärt, dafs sie sich in zahlreichen wichtigen Punkten geradezu widersprachen. Inzwischen sind reiche Erfahrungen gerade auf dem Gebiet der Schmalspurbahnen gemacht worden, aber Bau und Betrieb erfolgen doch im Gegensatz zu denen der vollspurigen Bahnen auch heute noch nach vielfach voneinander abweichenden Gesichtspunkten. Das liegt eben wesentlich an der Verschiedenartigkeit der Aufgaben, die solche Bahnen zu erfüllen haben, und besonders an der damit zusammenhängenden „Veränderbarkeit der Spurweite“ in den Grenzen von 1,435 m bis hinab zu 0,50 m und selbst zu Null (Lehmansche Einschienebahn und Langensche Schwebebahn). Diese Umstände erschweren die Aufgabe, eine einheitliche Darstellung der für den Bau von Schmalspurbahnen wegweisenden Grundsätze zu bieten, so sehr, dafs die hier gebotene Zusammenfassung alles dessen, was bisher auf dem Gebiete des Schmalspurbahnwesens geschaffen worden ist und für die weitere Ausgestaltung und zweckmäfsige Entwicklung nutzbar zu sein scheint, dem mit der Materie so hervorragend vertrauten Verfasser als grofses Verdienst angerechnet werden mufs. In weiser Beschränkung sind nur jene Bauten besprochen und nur jene Fragen erörtert worden, welche den Schmalspurbahnen, weil im Zusammenhang mit der Gröfse der Spurweite stehend, eigentümlich sind. Alles, was ohne Bezug auf die Spurweite ist, wurde nach Tüchtigkeit ausgeschaltet. Erfreulicherweise haben dabei auch die Verhältnisse der Feldbahnen eine sehr beachtenswerte Behandlung gefunden.\*\*\* Andererseits ist auch den technischen Beziehungen der Schmalspurbahnen zu den Vollbahnen durch zwar kurze aber dafür um so klarere Erörterun-

gen über Kreuzungen von schmal- und vollspurigen Geleisen in Schienenhöhe und über zweispurige Geleise (auf welchen sowohl schmal- als auch vollspurige Fahrzeuge verkehren) gebührende Berücksichtigung zu teil geworden. Überall sind unter sorgfältigster Benutzung der sich bisher meistens auf Beschreibung ausgeführter Bahnen beschränkenden Literatur sowohl für die Linienführung als auch für Unterbau und Oberbau, Bahnhofsanlagen und Betriebsmittel die Momente hervorgehoben, welche geeignet erscheinen, um auch auf diesem, der Entstehung nach zwar ältesten, aber der Entwicklung nach neuesten Gebiete des Eisenbahnwesens allmählich zu bestimmten Grundsätzen zu gelangen. Als Beispiel möge die in dem uns am meisten interessierenden Abschnitt über den Bau der Geleise enthaltene, ebenso erfreuliche wie beherzigenswerte Mahnung dienen, dafs eine kräftige, auf tunlich dauernd guten Zustand abzielende Anordnung des Oberbaues auch für Schmalspurbahnen erste Bedingung ist. H.

*Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons.* Geologische Skizze von Generaldirektor Schulz-Briesen, Düsseldorf. Essen, G. D. Baedeker. Preis 2 M.

Aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen gibt der ehemalige Generaldirektor der Zeche Dahlbusch in vorliegender Skizze ein höchst interessantes und dankenswertes Bild der Gebirgslagerungs-Verhältnisse im Ruhrkohlenbecken. Die Berechnung des Kohleninhalts, welche er anstellt, ergibt, dafs bei einer Teufe von 1500 m in dem rd. 2900 qkm umfassenden Trapez — dessen Umfangslinie, von Mülheim a. d. Ruhr ausgehend, über Hattingen bis zu einem Punkte etwa 20 km westlich von Lippstadt, von da etwa 12½ km nördlich mit winkliger Windung nach Westen über Beckum, Haltern bis Crudenberg (zwischen Schermebeck und Wesel) verläuft und von dort wieder zum Ausgangspunkte Mülheim a. d. Ruhr zurückkehrt — etwa 52,2 Milliarden Tonnen Kohlen enthalten sind. Diese Berechnung stimmt mit der vom Geheimen Berg- rat Dr. Schultz aufgestellten, der das abbaufähige Areal auf 3000 qkm berechnet und dessen Kohleninhalt zu 54 Milliarden Tonnen ermittelt hat, fast genau überein.

*The Treatment of Steel.* By George Ede, Woolwich Arsenal, England. Crucible Steel Company of America, Pittsburg, Pennsylvania, U. S. A.

Das Werkchen ist für den Verbraucher von Stahl, in erster Linie zur Belehrung der Schmiede geschrieben und bringt in klarer, allgemein verständlicher Sprache, durch eine Reihe wohlgelungener Abbildungen unterstützt, die wichtigsten mit der Behandlung von Stahl verknüpften Grundsätze und Vorschriften in Erinnerung. In Anbetracht des durch falsche Behandlung des Stahls so häufig angerichteten Schadens (welcher gewöhnlich dem Lieferanten zur Last gelegt wird) ist eine populäre Abhandlung über diese ebenso wichtige wie schwierigere Kunst der Stahlbearbeitung willkommen zu heifsen.

*Industrie- und Verkehrskarte des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks.* Essen, G. D. Baedeker. Preis 4 M.

Von dieser unentbehrlichen Karte nebst Verzeichnis der Bergwerke, Salinen, industriellen Werke und Ortschaften des niederrheinisch-westfälischen Industrie-

\* Friedrich Müller: Die Grundzüge des Kleinbahnwesens. Berlin 1895.

\*\* Haarmann: Die Kleinbahnen. Berlin 1896.

\*\*\* Leider sind allerdings manche mustergültige Konstruktionen, wie die von Fried. Krupp und vom „Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein“, nicht besprochen.

bezirks liegt nunmehr schon die 15. Auflage vor. Bei den Veränderungen, die sich in dem wichtigen Industriegebiete unaufhörlich vollziehen, sind diese häufigen Neuauflagen notwendig und wir begrüßen ihre rasche Aufeinanderfolge mit Freuden.

*Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei.* (Historisch-biographische Blätter. Industrie, Handel und Gewerbe.) Berlin 1902, Ecksteins Biographischer Verlag.

Das vorzüglich ausgestattete Heft gibt eine eingehende Darstellung über die Entstehung und Entwicklung dieses aus bescheidenen Anfängen hervorgegangenen Unternehmens, das in diesem Jahre auf eine 50jährige ruhmvolle Vergangenheit zurückblicken darf. Wir rufen der Firma und dem seit fast 40 Jahren an ihrer Spitze stehenden Leiter Herrn Direktor Adolf Behnisch ein fröhliches Glückauf für eine nicht minder glänzende Zukunft zu.

*Friedrich Krupp als Stadtrat in Essen.* Eine Verwaltungsgeschichtliche Studie von Dr. Wiedfeldt. Sonderabdruck aus den Beiträgen zur Geschichte von Stadt und Stift Essen. Heft XXIII. Essen. Druck und Verlag von G. D. Baedeker 1902.

Dieses Büchlein beschäftigt sich mit der nach den städtischen Akten geschilderten weitverzweigten, ehrenamtlichen Tätigkeit Friedrich Krupps, des Begründers der Firma. Da trotz des natürlichen Interesses für den Begründer dieses Riesenwerkes bisher im wesentlichen nur sein äufserer Lebensgang bekannt war,

ist diese Ergänzung mit Freuden zu begrüßen, um so mehr, als das Bild, welches der Verfasser von diesem hervorragend tüchtigen, geraden und opferfreudigen Manne entwirft, ein äußerst sympathisches ist und bei dem Leser unwillkürlich das Gefühl der uneingeschränkten Genugtuung hervorruft. Die wie ein Märchen aus alten Zeiten klingende anschauliche Schilderung der damaligen kleinstädtischen, ja fast dörflichen Verhältnisse Essens dürfte gleichfalls ein über den Rahmen der Lokalgeschichte hinausgehendes Interesse bieten.

*Das neue russische Wechselrecht.* Erläutert von Dr. jur. von Veh, Rechtsanwalt, Berlin.

Bekanntlich spielt im Verkehr mit Rußland der Wechsel eine sehr wichtige Rolle. Die alte Wechselordnung, die aus dem Jahre 1832 stammt und seitdem wenig Abänderungen erfahren hat, genügt den berechtigten Anforderungen des modernen Verkehrs schon lange nicht mehr. Deshalb strebte man seit Jahren danach, sie durch eine neue zu ersetzen, und nach langen Vorarbeiten ist jetzt eine neue Wechselordnung angenommen, die am 1./14. Januar d. J. in Kraft getreten ist und sich im wesentlichen den übrigen modernen Wechselordnungen, insbesondere der deutschen, anschließt.

Dr. jur. von Veh hat als Rechtsbeistand des Deutsch-Russischen Vereins zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen, E. V. Berlin, eine kurze Übersicht über das Wesen der neuen russischen Wechselordnung und über ihre hauptsächlichsten Abweichungen von der alten geschrieben. Das Heft wird von der Geschäftsstelle des Deutsch-Russischen Vereins Berlin SW., Halleschestr. 1, gegen Einsendung von 0,55 M in Briefmarken auch an Nichtmitglieder abgegeben.

## Industrielle Rundschau.

### Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 5. Februar in Bochum abgehaltenen Versammlung des Westfäl. Kokssyndikats berichtete zunächst der Vorstand über die allgemeine Marktlage. Aus diesem Bericht entnehmen wir, daß im verflossenen Jahre im Syndikat 6873 162 t und auf sämtlichen koksproduzierenden Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund zusammen 8969 453 t Koks erzeugt und abgesetzt sind, was eine Zunahme von 2% gegen das Vorjahr ergibt. Im Vergleich gegen dasselbe weist sonach das Jahr 1902 eine, wenn auch sehr geringe Zunahme auf, welche jedoch zum Ausdruck bringt, daß die rückläufige Bewegung in der Industrie zum Stillstand gekommen ist. Infolge des Daniederliegens des inländischen Marktes hat die Einschränkung des Kokssyndikats im I. Quartal 34,58%, im II. Quartal 28,77%, im III. Quartal 23,03% und im IV. Quartal 10,33%, im Jahresdurchschnitt also 24,18% betragen. Von der gesamten Produktion wurden 79,78% als Hochofenkoks versandt, davon gingen ins Minetterevier 9% mehr, dagegen nach Rheinland-Westfalen 14,5% weniger als im Vorjahre. Auch der Gießereikoksabsatz stellt sich um 21% geringer als in 1901, während der Absatz in Siebkoks um 31% zunahm. Die Seeausfuhr erreichte in 1902 die hohe Menge von 430 786 t. Die Beteiligungsziffer im Syndikat betrug Ende 1902 8647 194 t. Die Koksverkäufe für das I. Quartal dieses Jahres beziffern sich

auf 1940 000 t, sind also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 480 000 t besser. — Für den Monat Januar war eine Produktionseinschränkung von 20% vorgesehen, es haben indessen 12% genügt. Für den Monat Februar wurden 10% und für März 19% Einschränkung beschlossen. Die Umlage wurde für das I. Quartal auf 5 1/2% festgesetzt.

### Auskunft W. Schimmelpfeng.

Das jetzt seit über 30 Jahre bestehende Institut ist, wie aus dem uns vorliegenden Jahresbericht ersichtlich, auch in den letzten ungünstigen Jahren unaufhörlich und mit Erfolg bemüht gewesen, seine Organisation auszubauen. Die Zahl der Beamten, die nach zehnjährigem Bestehen im Jahre 1882 106 betrug, ist jetzt auf 1271 mit einem Gesamtgehalt von über 2 Millionen Mark angewachsen; allein das letzte Jahr brachte eine Erhöhung des Beamtenstandes um 114 Personen. Der recht lesenswerte Bericht enthält u. a. die Kapitel: Gemeinsame Beratung der Bureauvorstände; Mit welchem Personal wir arbeiten; Wettbewerb unter Auskunftsbureaus; Neue Geschäftsstellen: Rußland, Rumänien, Italien; Überseeischer Auskunftsdienst; „Auskunft wider besseres Wissen“; Haftung für falsche Auskunft, und bringt zum Schluß die Ankündigung eines Russischen Ortsregisters.

### Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft zu Kalk bei Köln.

Das dritte Geschäftsjahr dieser Firma hatte sehr unter der schlechten Geschäftslage der Industrie zu leiden. Um das Werk beschäftigen zu können, mußten Aufträge zu solchen Preisen angenommen werden, welche die Unkosten nicht deckten, oder geradezu verlustbringend waren. Die Folgen hiervon kommen im Abschlufs zum Ausdruck, welcher nur einen geringen Rohgewinn ergibt.

Der Rohgewinn beträgt 122 300,06 *M.*, hierzu Gewinnvortrag pro 1901 232 147 *M.*, hiervon ab Abschreibungen 190 937,42 *M.*, so daß noch verbleiben 163 509,64 *M.*, welche auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

### Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Brüssel, Kneuttingen.

Im Bericht für 1901/02 wird die Lage des Eisenmarkts wie folgt charakterisiert:

„Das abgelaufene Geschäftsjahr hat für die Eisen- und Stahlindustrie eine Besserung noch nicht gebracht, und wenn es auch, dank der Aufnahmefähigkeit des Auslandes, namentlich des amerikanischen Marktes, möglich war, diejenigen Arbeitsmengen hereinzuholen, welche einen annähernd befriedigenden Beschäftigungsgrad unserer Werksanlagen sicherten, so waren die Exportpreise, von einer vorübergehenden Besserung im Frühjahr abgesehen, doch mehr oder weniger verlustbringend. Der Absatz im Inland und das Verhältnis von Inland- zur Ausfuhrbeschäftigung hat während des ganzen Geschäftsjahres zu wünschen übrig gelassen. Für die inländischen Verbraucher von Halbzeug liegen die Exportverhältnisse ähnlich wie für unser Werk, während für Formeisen als Träger u. s. w., ungeachtet eines immerhin flüssigen Geldstandes, der Absatz unter der mangelnden Unternehmungslust litt. Namentlich liegt das Baugewerbe immer noch darnieder, wie auch ein Wiederaufleben der kommunalen Bautätigkeit noch nicht zu konstatieren ist. Die Beendigung der Wirren in China und des Transvaalkrieges hat die von mancher Seite darauf gesetzten Erwartungen für eine Besserung der allgemeinen Geschäftslage nicht verwirklicht.“

Ueber die Beschäftigung des Werks heisst es im Bericht: „Sie wird für die nächste Zeit den Durchschnitt des abgelaufenen Geschäftsjahres überschreiten, doch werden wir, wie alle großen Hüttenwerke, einsteilen auf die Hereinnahme von Auslandsaufträgen in erheblichem Umfange angewiesen sein. Eine Aenderung dürfte dieser Zustand erst erfahren, wenn im Inland nicht mehr das allgemeine Gefühl der Ungewißheit für die nächste Zukunft obwalten wird, da erst dann wieder eine allmähliche Steigerung des gegenwärtig sehr zurückgegangenen Inlandsconsums zu erwarten steht. Es werden aber auch die zukünftigen Betriebsverhältnisse sich für das Werk günstiger gestalten, da die Erzeugung von Fertigfabrikaten, nachdem nunmehr unsere sämtlichen Fertigstraßen in Betrieb gekommen sind, fortan eine größere Rolle spielen kann, als dies in der Vergangenheit der Fall gewesen. In Trägern, Eisenbahnschienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten, schweren Winkeln, Rund- und Quadrasteisen, sowie in Stab- und Handelseisen aller Dimensionen und Feineisen sind wir auf einer erheblichen Leistungsfähigkeit angelangt, so daß wir künftig auch erhöhten Anforderungen in jeder Hinsicht gerüstet gegenüber stehen werden.“

Aus den ausführlichen Mitteilungen über den Betrieb sei Folgendes hervorgehoben: Die Erzeugung an Roheisen betrug 106754 t, welche von der Gesellschaft selbst verarbeitet wurden. An Rohstahl wurden erzeugt 171 116 t gegen 127 368 t im Vorjahr. Die Walzwerke sind sämtlich im Betriebe. Walzenstraße IV kam Ende November 1901 in Betrieb, Walzenstraße Va und Vb im März 1902. Das Walzprogramm des Werks umfaßt zur Zeit alle Walzwerkserzeugnisse außer Draht und Blechen. Schienen werden seit längerer Zeit fabriziert, für die Schwellenfabrikation sind die Einrichtungen fertiggestellt, ebenso für Kleineisenzeug, von dem gleichfalls schon Lieferungen erfolgten. Es wurden erzeugt 149503 t Walzwerksfabrikate, davon 28,2 % Blooms, 46,5 % Knüppel und Platinen, 25,3 % Profil- und Stabeisen, sowie Eisenbahnmaterial. Der Bruttogewinn beträgt 1 859 641,03 *M.*; nach Deckung der Abschreibungen in Höhe von 1 382 127,37 *M.* ergibt sich ein Reingewinn von 477 513,66 *M.*, dessen Verwendung wie folgt beantragt wird: 5 % zum Reservefonds = 23 875,68 *M.*, Zuweisung zum Hochofen-Rückstellungs-Conto 150 000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 303 637,98 *M.*, zusammen 477 513,66 *M.*

### Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Aktiengesellschaft in Braunschweig.

Es war dem Werk nicht möglich, im Jahr 1901/02 die für einen gewinnbringenden Betrieb nötige Arbeitsmenge hereinzubekommen, trotz vermehrter Anstrengungen, die eine erhöhte Ausgabe für Reisen und Reklamen bedingten. Die Bestellungen wurden durch den heftigsten Wettbewerb unstritten, der sich nicht nur in Unterbietungen bei den Preisen bemerkbar machte, sondern auch hinsichtlich der Zahlungsstermine und Garantien oft die zulässigen Grenzen überschritt. Um der stillen Zeit die beste Seite abzugewinnen, hat das Werk sie dazu benutzt, seine Maschinen-Konstruktionen zu verbessern und so zu vervollkommen, daß es glaubt, sie heute zu den besten Erzeugnissen ihrer Art zählen zu dürfen. Es zeigt sich dies besonders in dem steigenden Absatze der Mülerei-maschinen.

Der Rohgewinn beträgt in Braunschweig 608 809,33 Mark, in Darmstadt 95 019,22 *M.*, zusammen 703 828,55 Mark. Dem stehen die Handlungs- und Betriebsunkosten in Braunschweig mit 787 162,44 *M.*, in Darmstadt mit 182 147,75 *M.*, sowie Zinsen u. dgl. mit 77 586,30 *M.* gegenüber. Es ist mithin ein Betriebsverlust von 343 067,94 *M.* zu verzeichnen. Hierzu kommt u. a. der Betrag für die ordentlichen Abschreibungen mit 137 965,43 *M.* Das Endresultat ist, daß nach Abschreibung der aus 1900/01 noch verbliebenen Spezialreserve in Höhe von 49 994,74 *M.* ein Verlust von 1 188 942,63 *M.* sich ergibt.

### Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. in Augsburg.

Der Gewinn des Werks aus 1901/1902 — ausschließlich 372 160,25 *M.* Vortrag vom Vorjahre — zu 1 080 292,05 *M.* beträgt 3,78 % von der Verkaufssumme zu 28 589 465,91 *M.* Am schwersten liegt, dem Bericht zufolge, das Geschäft danieder bezüglich Dampfmaschinen-, Gasmotoren-, Eismaschinen- und Eisenbahnwagenbau; in diesen Abteilungen sind die Aussichten auch für das laufende Jahr nichts weniger als günstig; besser ist das Geschäft in Brückenbau und Eisenhochbau, gut in Buchdruckmaschinenbau, sehr gut in Wärmemotoren „Patent Diesel“.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Andrien, Bruno*, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Düsseldorf, Steinstr. 94.  
*Belet, M.*, Ingenieur, 36 Rue Philippe, Luxemburg.  
*Eichhoff, Franz Richard*, Ingenieur, Essen, Hochstraße 7/9.  
*Janssen, F.*, Dipl. Ingenieur, Benrather Maschinenfabrik, Düsseldorf, Hansahaus.  
*Ostermann, H.*, Ingenieur und Betriebschef, Gleiwitz, Augustastr. 7a.  
*Servaes, A.*, Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor der Akt.-Ges. Phoenix in Laar, Düsseldorf, Arnoldstraße 17.  
*Söderström, K. A.*, Ingenieur, 216 S. 4<sup>th</sup> Street, Columbia, Pa.  
*Weinberg, Johannes*, Fabrikdirektor, Oberingenieur der Billesholm-Bjuf Aktiebolag, Bjuf, Schweden.

#### Neue Mitglieder:

- Birnbaum, Karl*, Hochofen-Betriebsingenieur, Gutehoffnungshütte, Oberhausen.  
*Bode, Friedr.*, Civilingenieur, Dresden-Blasewitz.  
*Lauser, Th., Dr.*, Brüssel, 29 rue du Monastère.  
*Nehoda, Eugen*, Ingenieur, Betriebschef des Puddel- und Schweißisenwalzwerkes Gzd, Ungarn.  
*Oberg, Wilh.*, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, Saar.  
*Schilling, Oskar*, Ingenieur, Carlshütte b. Diedenhofen.  
*Straufs, B., Dr.*, Physiker bei Fried. Krupp, Essen, Dreilindenstr. 24.  
*Tauscher, Georg*, Gießerei-Ingenieur, Oberschöneweide b. Berlin.  
*Veithardt, Fritz*, in Fa. Veithardt & Co., 12 Lime Street, London E. C.  
*Wadas, Carl*, Ingenieur, Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.

#### Verstorben:

- Elbers, Ed.*, Kommerzienrat, Hagen i. W., Körnerstr.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

# Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903\*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

#### Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flußeisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlaßten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Director Schilling, Oberhausen.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

\* Auf mehrfach geäußerten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Des Deutschen Zollgebietes Einfuhr von Eisenerz, Eisen, Eisenwaren, Maschinen und Fahrzeugen in den Jahren 1902 und 1901.

	Freihafen Hamburg u. s. w.	Belgien	Dänemark	Frankreich	Griechenland	Großbritannien	Italien	Niederlande	Norwegen	Oesterreich-Ungarn	Rufaland	Schweden	Schweiz	Spanien	Algier	Britisch Nordamerika	Vereinigte Staaten von Amerika	Gesamteinfuhr 1901		Gesamteinfuhr 1902					
																		Tonnen	Worth in 1000 M.	Tonnen	Worth in 1000 M.				
<b>Erze:</b>																								<b>Erze:</b>	
Eisenerz	1901 34650	1902 109770		45633	12289	3591		81945		241825	37366	1477124		213657	119683	21049		4370022	69703	3957403	63318	Eisenerze.			
Schlacken von Erzen, Schlackenwolle	1901 31537	1902 110901		54390	6785	24288		29541		251231	52758	1144906		12391	8051			733931	11757	831282	12757	Schlacken von Erzen, Schlackenwolle.			
Thomasschlack., gemahl., Thomaspophatmehl	1901	1902 222483		471534		56131				88973	10876	14703						87152	2654	103107	3145	Thomasschlacken, gemahlene, Thomaspophatmehl.			
<b>Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:</b>																								<b>Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:</b>	
Bruchisen und Eisenabfälle	1901 3041	1902 6152				2489		12456		303								26363	1850	31950	2243	Bruchisen und Eisenabfälle.			
Roheisen	1901 1471	1902 3580		3967		243113		20703		2958							11042	267503	17085	143040	9112	Roheisen.			
Luppenisen, Rohschienen, Blöcke	1901	1902		13056		116245				633		1092						1666	228	1549	212	Luppenisen, Rohschienen, Blöcke.			
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen	1901 3041	1902 6152		3967		245805		12456		2746		6708					11042	265532	19118	176539	11567	Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen.			
<b>Fabrikate, wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>																								<b>Fabrikate, wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>	
Eck- und Winkelisen	1901	1902 162				132												671	80	184	22	Eck- und Winkelisen.			
Eisenbahnlaschen, Schwellen	1901	1902 7				19												40	4	23	3	Eisenbahnlaschen, Schwellen.			
Unterlagsplatten	1901	1902 3		111														120	18	7	1	Unterlagsplatten.			
Eisenbahnschienen	1901	1902 387																545	57	136	14	Eisenbahnschienen.			
Schmiedbares Eisen in Stäben, Radkranz- und Pfugscharenisen	1901	1902 34		657		3808				3718		13622						22518	4255	24579	4643	Schmiedbares Eisen in Stäben, Radkranz- und Pfugscharenisen.			
Platten und Bleche aus schmiedb. Eisen, roh	1901	1902 457		4449		1071				2341		16820						2097	324	1600	248	Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh.			
Desgl. poliert, gefirnist u. s. w.	1901	1902		90		888				814								2484	745	1577	478	Desgl. poliert, gefirnist u. s. w.			
Weißblech	1901	1902 107				1317				9736								9949	2885	16698	4842	Weißblech.			
Eisendraht, roh	1901	1902				16592				1087								6723	1758	6119	1600	Eisendraht, roh.			
Desgl. verkupfert, verzinkt u. s. w.	1901	1902				937				464		4908						1199	228	1126	214	Desgl. verkupfert, verzinkt u. s. w.			
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. zusammen	1901 566	1902 84		858		15779		100		5220		18530						46346	10354	52049	12080	Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. zusammen.			
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>																								<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>	
Ganz grobe Eisengulswaren	1901	1902 1922		2679		1256				10567								3924	20690	2488	9215	1106	Ganz grobe Eisengulswaren.		
Ambosse, Brecheisen, Hackennägel	1901	1902 1088		2797		730				158								719	244	574	195	Ambosse, Brecheisen, Hackennägel.			
Anker, Ketten	1901	1902 254		239														1736	599	1447	499	Anker, Ketten.			
Brücken und Brückenbestandteile	1901	1902 145		262														408	117	71	18	Brücken und Brückenbestandteile.			
Drahtseile	1901	1902 366				1213												95				Drahtseile.			
Eisen zu groben Maschinen- u. s. w. Teilen, roh vorgeschmiedet	1901	1902 44								17								183	73	111	56	Eisen zu groben Maschinen- u. s. w. Teilen, roh vorgeschmiedet.			
Eisenbahnschienen, Räder u. s. w.	1901	1902 150				108				8								86	24	90	22	Eisenbahnschienen, Räder u. s. w.			
Kanonenrohre	1901	1902 501								34								958	240	588	147	Kanonenrohre.			
Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.	1901	1902 335								55								5	22	5	22	Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.			
Ganz grobe Eisenwaren zusammen	1901 569	1902 569		2918		2925		13		13566		2408						9448	37046	6120	22433	4023	Ganz grobe Eisenwaren zusammen.		
<b>Grobe Eisenwaren:</b>																								<b>Grobe Eisenwaren:</b>	
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, gefirnist u. s. w.	1901	1902 823	195	2038		4056		498		3900		816						64	4923	17235	13602	13429	10990	Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, gefirnist u. s. w.	
Waren, emailierte	1901	1902 646	200	2033		2909		574		1216		325						206	4084	19602	7446	7699	5081	Waren, emailierte.	
Waren, abgeschliffen, gefirnist, verzinkt u. s. w.	1901	1902 875	94	790		2977		282		2229		134						64	3487	11282	7446	7699	5081	Waren, abgeschliffen, gefirnist, verzinkt u. s. w.	
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert (Sensen, Sichel)	1901	1902 386	185	755		1766		372		541		150						206	2908	418	397	387	368	Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert (Sensen, Sichel).	
Maschinen, Papier- und Wiegemeser	1901	1902 116		113						143									418	397	387	368	Maschinen, Papier- und Wiegemeser.		
Scheren und andere Schneidwerkzeuge	1901	1902 148	101	867		846		216		400		182						1108	4285	3644	4194	3565	Scheren und andere Schneidwerkzeuge.		
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	1901	1902 160	114	875		941		202		412		175						915	4285	3644	4194	3565	Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt.		
Drahtstifte	1901	1902 19		23						128									181	344	179	340	Drahtstifte.		
Schrauben, Schraubbolzen, Schraubmuttern	1901	1902 120				60				43									154	266	506	210	Schrauben, Schraubbolzen, Schraubmuttern.		
Grobe Eisenwaren zusammen	1901 131	1902 131		25		44				47									161	435	173	467	Grobe Eisenwaren zusammen.		
<b>Feine Eisenwaren:</b>																								<b>Feine Eisenwaren:</b>	
Feine Eisenwaren, Gulswaren	1901	1902 294		320		291				229									320	1620	3806	1533	3602	Feine Eisenwaren, Gulswaren.	
Nähmaschinen ohne Gestell und Teile	1901	1902 81		320		291				250		103							376	1627	3743	1500	3449	Nähmaschinen ohne Gestell und Teile.	
Fahrräder und Teile	1901	1902 34		34		22				54									1244	254	1565	245	1587	Fahrräder und Teile.	
Messerwaren und Schneidwerkzeuge	1901	1902 32		44		14				12									102	95	318	89	298	Messerwaren und Schneidwerkzeuge.	
Schreib- und Rechenmaschinen	1901	1902 40		15		12				9									9	97	1111	116	1333	Schreib- und Rechenmaschinen.	
Gewehre für Kriegszwecke	1901	1902 105		10		6				6									105	90	1256	5	76	Gewehre für Kriegszwecke.	
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	1901	1902 120																	138	1528	145	1666	Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile.		
Näh-, Strick-, Stopf-, Nähmaschinen-Nadeln	1901	1902 131				7													11	217	9	185	Näh-, Strick-, Stopf-, Nähmaschinen-Nadeln.		
Schreibfedern aus Stahl	1901	1902 4		4		6													3	111	1057	113	1075	Schreibfedern aus Stahl.	
Uhrwerke, außer zu Turm- u. Taschenuhren	1901	1902 15		15		110													6	42	8	59	Uhrwerke, außer zu Turm- u. Taschenuhren.		
Uhrfournituren	1901	1902 12		12															32	1609	27	1395	Uhrfournituren.		
Feine Eisenwaren zusammen	1901 378	1902 244		464		859		571		304		185							2091	4741	17236	4451	15703	Feine Eisenwaren zusammen.	
<b>Maschinen:</b>																								<b>Maschinen:</b>	
Lokomotiven, Lokomobilen	1901	1902 121				1729				156									91	2182	1986	1863	1696	Lokomotiven, Lokomobilen.	
Motorwagen zum Fahren auf Schienengeleisen	1901	1902 65		22		5				96									14	83	121	138	201	Motorwagen zum Fahren auf Schienengeleisen.	
Motorwagen, nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	1901	1902 22		149															298	1430	395	2369	Motorwagen, nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen.		
Desgl. andere	1901	1902 18		201		13				8									32	128	37	148	Desgl. andere.		
Dampfkessel mit Röhren	1901	1902 16		43		79													114	51	168	76	Dampfkessel mit Röhren.		
Dampfkessel ohne Röhren	1901	1902 19		19		27													75	23	72	22	Dampfkessel ohne Röhren.		
Nähmaschinen mit Gestell, überwiegend aus Gulseisen	1901	1902 2639		2665															506	3416	3075	3143	2829	Nähmaschinen mit Gestell, überwiegend aus Gulseisen.	
Desgl. aus Schmiedeisen	1901	1902 16		16		20													33	73	38	84	Desgl. aus Schmiedeisen.		
<b>Andere Maschinen und Maschinenteile:</b>																								<b>Andere Maschinen und Maschinenteile:</b>	
Landwirtschaftliche Maschinen	1901	1902 298	96	119		172				3691		223							163	2469	22184	17713	15941	Landwirtschaftliche Maschinen.	
Brauerei- und Brenneisemaschinen	1901	1902 334	54																						



