

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 7.

16. Februar 1910.

30. Jahrgang.

Emil Goecke †.

Am 31. Januar 1910 verschied zu Duisburg-Meiderich das langjährige Mitglied unseres Vereins Geh. Kommerzienrat E. Goecke. Am 8. November 1842 als Sohn des Justizrates Heinrich Wilhelm Goecke in Duisburg geboren, besuchte der Heimgegangene das Gymnasium seiner Vaterstadt. Er widmete sich dem Kaufmannsstande und absolvierte seine Lehrzeit bei der Firma August Majert in Duisburg. Nachdem er seiner Militärpflicht beim 5. Rheinischen Infanterie-Regiment Nr. 65 zu Köln genügt hatte, trat er in die Dienste der Duisburger Kupferhütte und darauf 1867 in die des Bankhauses Robert Suermond & Co. zu Aachen. Beim Ausbruch des deutsch-französischen Krieges zur Fahne einberufen, machte er in den Reihen des 65. Regiments den Feldzug mit und nahm an den ruhmreichen Schlachten bei St. Quentin, Bapaume, an der Hallue und Amiens teil. Zum Offizier befördert und mit dem Eisernen Kreuze geschmückt, kehrte er in die Heimat zurück und kam zunächst als kaufmännischer Direktor zur Kruppschen Johanneshütte nach Hochfeld. Einige Jahre später, am 1. April 1878, wurde er in den Vorstand der Rheinischen Stahlwerke zu Meiderich berufen, eine Stellung, in der er bis zu seinem Tode in unermüdlicher Arbeit und Schaffenskraft wirkte und wesentlich zu der Entwicklung beitrug, welche diese Werke bis auf den heutigen Tag genommen haben.

Wie er in seinem Berufe von der größten Pflichttreue und Hingabe an die ihm anvertrauten Interessen beseelt war, so fand er trotz angestrengtester Tätigkeit noch Zeit, sich in den Dienst der Öffentlichkeit zu stellen. Als Beigeordneter der früheren Gemeinde und späteren

Stadt Meiderich, die Ende 1905 in dem größeren Gemeinwesen Duisburg aufging, betätigte er sich in aufopfernder und erfolgreicher Weise auf kommunalem Gebiete, und die Gemeinde Meiderich verdankt nicht zuletzt seiner Mitarbeit die große Entwicklung, die sie erfahren hat. Zu besonderer Freude gereichte es Goecke noch, daß er in den letzten Jahren seines Lebens auch für seine ge-

liebte Vaterstadt Duisburg in ihrem erweiterten Umfange tätig sein konnte, nachdem die Vereinigung von Duisburg und Meiderich erfolgt war. Vom 1. April 1900 bis zur Aufhebung des Kreises Ruhrort war er Kreisdeputierter und seit dem 16. März 1906 Mitglied des Provinziallandtages. Seit 12 Jahren wirkte er ferner als Mitglied, als stellvertretender Präsident und schließlich als Präsident der Handelskammer zu Duisburg. Als rechter Vorsitzender eines Kollegiums Gleichberechtigter bemühte er

sich stets, auszugleichen und vor allem alle Mitglieder der Handelskammer zu tätiger Mitarbeit heranzuziehen. In der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller war er als Vorstandsmitglied schon seit langen Jahren tätig, und auch hier wird man seinen wertvollen Rat schmerzlich vermissen.

Nach verantwortungsvoller schwerer Arbeit wäre dem Verstorbenen ein langer schöner Lebensabend zu gönnen gewesen; doch unerwartet ist er seiner Familie und seinen zahlreichen Freunden entrissen worden. Die deutsche Eisenindustrie ist in tiefe Trauer versetzt durch den Verlust eines Mannes, bei dem strenge Pflichttreue im Dienste sich mit gewinnender Herzengüte des Wesens verband, und dessen kerndeutsche Gesinnung und Vaterlandsliebe allen ein Vorbild war.



Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie.

Die Gesamtausfuhr des deutschen Zollgebietes an Eisen und Eisenwaren betrug im abgelaufenen Jahre 1909 4044391 t;* sie erreichte damit die größte bis jetzt dagewesene Höhe und kommt der Ausfuhr Großbritanniens auch in der Gesamtmenge nahe, nachdem sie

Die Zunahme der deutschen Ausfuhr gegenüber derjenigen des Jahres 1908, die einschließlich Maschinen 4093977 t betrug, berechnet sich auf 6,8 %; gleichzeitig ging die Eiseneinfuhr so zurück, daß der Ausfuhrüberschuß eine Steigerung von 11,3 % erfuhr.

In der Hauptsache entfiel die Zunahme auf Roh-eisen, worin die Ausfuhr von 257849 t im Jahre 1908 auf 471045 t stieg. Altmaterial hatte eine kleine Ausfuhrsteigerung aufzuweisen, wohingegen die Ausfuhr von Halbzeug ein Geringes unter der vorjährigen Ziffer blieb. In Walzwerkserzeugnissen und Eisenwaren gingen die Ausfuhrmengen nicht wesentlich über die des Vorjahres hinaus, und bei der Maschinenausfuhr haben wir sogar einen Rückgang von 27000 t zu verzeichnen gehabt, der auf die während der ersten Jahreshälfte überall herrschende Ungewißheit über die Gestaltung der wirtschaftlichen Lage zurückzuführen sein dürfte.

Verglichen mit dem Vorjahre stellten sich Zunahme, beziehungsweise Abnahme:

	Ausfuhr	Ausfuhr-überschuß
Roh-eisen, Alteisen, Halbzeug	+ 25,4 %	+ 63,8 %
Walzwerkserzeugnisse und Eisen-waren	+ 3,0 "	+ 3,9 "
Maschinen	- 7,5 "	- 7,5 "
Insgesamt	+ 6,8 "	+ 11,3 "

Unsere Maschinenausfuhr vermochte im letzten Jahrzehnt mit der Ausfuhr von Eisenfabrikaten nicht Schritt zu halten, denn während die Ausfuhr von Walzwerkserzeugnissen und Eisenwaren, wie das Schaubild 1 und die nachstehende Zahlenreihe zeigen, sich seit dem Jahre 1900 mehr als verdoppelte, hat die Maschinenausfuhr in der gleichen Zeit nur um rund 40 % gesteigert werden können.

Von erheblicher Bedeutung ist in den letzten Jahren mit der Ausbreitung des Martinverfahrens der Außenhandel in Brucheisen und Schrott geworden; er belief sich im abgelaufenen Jahre

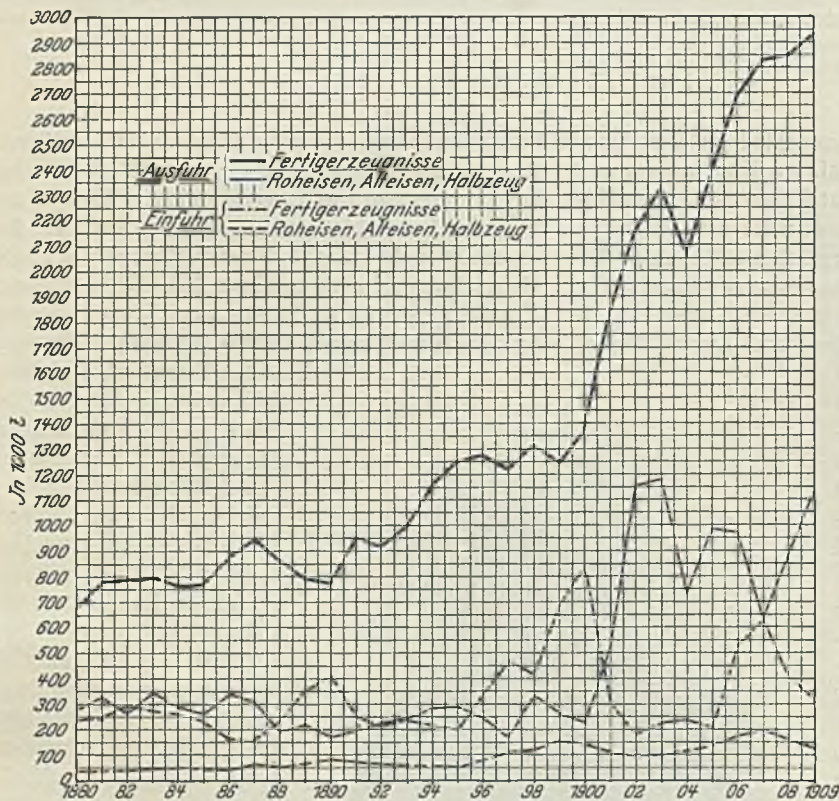


Schaubild 1. Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

die britische Ausfuhr in Halb- und Fertigfabrikaten zusammengerechnet schon im Jahre 1908 überholt hatte.

Im einzelnen stellte sich 1909 die Ausfuhr in den beiden Haupt-Ausfuhrländern wie folgt:

	Deutsches Zollgebiet	Großbritannien**
	Tonnen zu 1000 kg	
Roh-eisen	471 045	1 160 022
Alteisen	174 288	165 204
Halbzeug	474 854	3 074
Walzwerkserzeugnisse	2 815 242	2 501 942
Eisenwaren	608 962	620 514
Zusammen Eisen und Eisenwaren	4 044 391	4 450 756
Dazu Maschinen	331 194	630 398
Insgesamt	4 375 585	5 081 154

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Febr., S. 210 ff.
** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1910, 19. Jan., S. 134.

Zahlentafel 1.

	Des deutschen Zollgebietes Einfuhr in 1000 Tonnen*									
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
Roheisen, Alteisen, Halbzeug . .	830	296	177	220	240	205	529	616	409	327
Walzwerkserzeugnisse	76	43	52	54	57	69	112	143	103	90
Eisenwaren	78	59	39	42	46	50	49	54	47	42
Maschinen	99	68	50	59	75	76	80	89	76	68
	Des deutschen Zollgebietes Ausfuhr in 1000 Tonnen									
Roheisen, Alteisen, Halbzeug . .	224	506	1153	1165	712	971	978	623	893	1120
Walzwerkserzeugnisse	928	1407	1676	1767	1500	1771	1983	2241	2236	2315
Eisenwaren	396	433	480	546	557	606	697	569	602	609
Maschinen	235	214	219	248	266	301	296	332	358	331

auf 38 % der gesamten Eiseneinfuhr. Die folgende Zahlentafel 2 zeigt den Außenhandel in Alteisen und Brucheisen während des letzten Jahrzehnts.

Ausfuhrmengen viele Durchgangsgüter enthalten sind, die von den belgischen und holländischen Häfen seewärts verschifft wurden. Bemerkens-

	Einfuhr t	Ausfuhr t
1900 . .	100 383	61 096
1901 . .	26 363	153 399
1902 . .	31 950	168 909
1903 . .	59 980	109 245
1904 . .	52 421	90 098
1905 . .	40 254	52 421
1906 . .	113 355	133 165
1907 . .	164 105	120 596
1908 . .	146 949	163 863
1909 . .	184 729	174 288

Die Entwicklung der Ausfuhr in einer Reihe wichtiger Eisenerzeugnisse wird durch das Schaubild 2 gezeigt, während die Schaubilder 3 und 4 und die folgende Zahlenreihe einen gewissen Anhalt bieten für die Verteilung unserer Eisenausfuhr auf die einzelnen Länder.

Hiernach erscheint als unser Hauptabnehmer Großbritannien, dann folgen die Nachbarländer Belgien und Holland; doch sind gerade diese Zahlen mit Vorsicht zu behandeln, da wahrscheinlich in den für diese Länder angeschriebenen

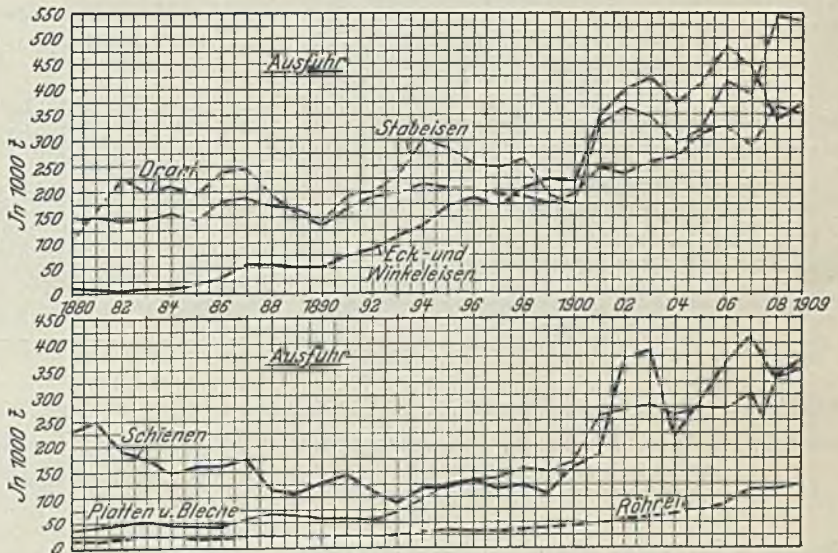


Schaubild 2. Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkelisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten, Blechen und schmiedeisernen Röhren.

wert ist die andauernde Zunahme unserer Eisenausfuhr nach Italien und der Schweiz, sowie

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1905 S. 195.

Zahlentafel 2.

	Ausfuhr in 1000 t nach:													
	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Groß- britan- nien	Italien	Nieder- lande	Oesterr.- Ungarn	Rußland	Schweiz	Spanien	Brit. Ost- indien	China und Japan	Bra- silien u. Argen- tinen	Ver. Staaten
1900	172	51	85	166	71	176	65	109	180	20	35	64	77	10
1901	305	59	85	466	74	280	76	97	145	15	93	84	105	22
1902	403	77	77	817	135	413	53	70	187	16	74	89	86	312
1903	453	84	76	836	130	366	61	59	189	17	97	92	111	295
1904	378	87	93	544	124	307	43	50	222	15	75	87	127	40
1905	507	100	99	723	147	336	70	50	226	13	90	122	209	59
1906	550	85	57	561	203	249	44	35	212	6	72	86	182	18
1907	400	104	83	439	287	315	97	55	276	15	101	149	387	37
1908	366	77	83	544	293	374	258	59	235	11	140	217	266	11
1909	536	93	132	596	302	364	154	42	248	19	102	178	303	31

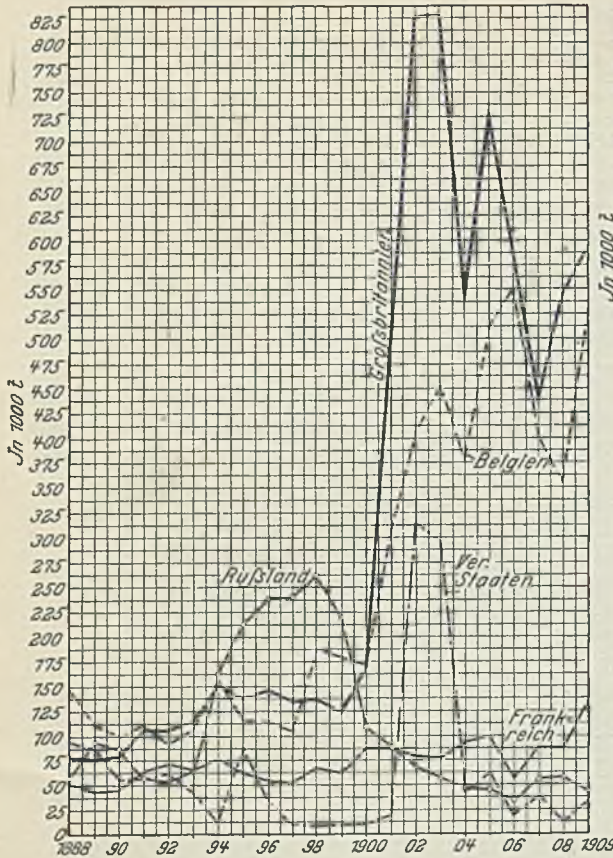


Schaubild 3. Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Belgien, Frankreich, Rußland und den Ver. Staaten von Nordamerika.

die große Bedeutung, die die südamerikanischen Staaten Argentinien und Brasilien für unseren Eisenabsatz erlangt haben, während die Aus-

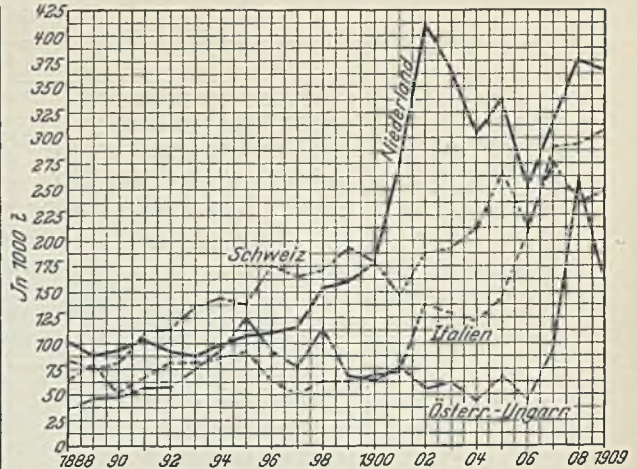


Schaubild 4. Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Italien und Oesterr.-Ungarn.

fuhr nach Rußland, das in früheren Jahrzehnten ein Hauptabnehmer deutschen Eisens war, ständig zurückgegangen ist.

Einen erfreulichen Aufschwung hat die Ausfuhr nach unseren Kolonien und Schutzgebieten genommen, sie überstieg im letzten Jahre diejenige nach Rußland und verteilt sich auf die einzelnen Gebiete wie folgt:

nach	Gesamteisen- ausfuhr		Darunter Eisen- bahnmateriale	
	1909 t	1908 t	1909 t	1908 t
Deutsch-Ost-Afrika . .	32 137	10 536	30 937	9 959
Deutsch-Südwest-Afrika	240	313	—	—
Kamerun	7 500	6 704	7 269	6 425
Togo	3 197	70	3 197	70
Kiautschou	1 136	334	1 136	334
Deutsch-Australien . .	590	12	—	—
	44 800	17 969	42 539	16 788

Handelspreise für Kohle und Eisen.

(Hierzu Tafel VI bis IX.)

Die Schaubilder über die Durchschnitts-Handelspreise von Kohle, Koks, Eisenerz, Roh-eisen, Halbzeug und einer Reihe wichtiger Fertigerzeugnisse, die wir in mehrjährigen Zwischenräumen unseren Lesern vorzuführen pflegen,* sind nunmehr bis Anfang 1910 fortgeführt und am Schlusse dieses Heftes als Tafeln beigeheftet.

Bei dem Schaubild auf Tafel VI fällt vor allem die Preissteigerung des spanischen Erzes in die Augen,** das im letzten Vierteljahre den Preis für gerösteten Spat überholte. Weiter veranschaulicht diese Tafel die Preisherabsetzungen

des Kohlsyndikates für Kokskohle und Hoch-ofenkoks.

Die Tafeln VII und VIII zeigen einerseits den unerfreulichen Verlauf, den der Markt in den nicht durch Verbände geschützten Erzeugnissen Stabeisen und Blech in den letzten beiden Jahren genommen hat, und andererseits den Einfluß des Stahlwerksverbandes auf die Preise für Träger und Halbzeug, die sich bei der Aufwärtsbewegung des Jahres 1907 von Ausschreitungen nach oben fernhielten, dann aber auch bei dem folgenden Rückschlag auf etwa dem Stande des Jahres 1905 gehalten werden konnten, während Bleche den niedrigsten Preis seit 20 Jahren erreichten und auch der Preis für Flußstabeisen, der zeit-

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 12. Febr., S. 217.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Jan., S. 101.

weise wesentlich unter den Trägerpreis sank, nahezu seinen Tiefpunkt erreichte.

Das Schaubild auf Tafel IX, das namentlich für die Eisengi bereien von Interesse sein dürfte, haben wir diesmal durch die Aufnahme des Preises von Gießereikoks ergänzt; es ist dadurch besonders bemerkenswert, daß es die Bewegung der Roheisenpreise nach Auflösung des Roheisensyndikates veranschaulicht. Die Spannung zwischen deutschem Gießereiroheisen Nr. I und Nr. III, die früher stets in gemessenem Abstände von einander blieben, hat sich im freien Wettbewerb

sehr verringert, während der Abstand zwischen diesen und dem luxemburger Gießereiroheisen Nr. III nahezu der gleiche geblieben ist.

Allen Bildern gemeinsam ist der erfreuliche Zug des Ansteigens der Linien für Fertigerzeugnisse gegen das Ende der Berichtszeit; er zeigt, daß die diesmalige Periode des Tiefstandes überwunden ist, und erweckt die begründete Aussicht, daß die Eisenindustrie in absehbarer Zeit wiederum Preise durchzusetzen in der Lage ist, die mit den ständig gestiegenen Selbstkosten im Einklang stehen.

Versuche mit selbstaufzeichnenden Dampfmessern.

Von Dr.-Ing. K. Rummel in Aachen-Rothe Erde.

Bis vor wenigen Jahren gab es noch keinen brauchbaren Messer zur Bestimmung der in einer Leitung strömenden Dampfmenge. Dampfverbrauchsmessungen konnten daher, wenn man von der unzulänglichen Bestimmung des Dampfolumens aus dem Indikatorgramm von Kolbenmaschinen absieht, nur vor dem Dampfkessel durch Messung der Speisewassermenge oder hinter der Verbrauchsstelle durch Bestimmung des in einem Oberflächenkondensator niedergeschlagenen Wassers vorgenommen werden. Beide Möglichkeiten versagen oft, namentlich bei großen Maschinen, weil die Dampfverbrauchsstellen selten allein an eine Kesselanlage, eine Oberflächenkondensation angeschlossen sind; beide Meßarten sind umständlich und zeitraubend, beide liefern nur ein Bild der mittleren Dampfmenge im Verlaufe einer gewissen Zeit, während man oft den augenblicklichen Verbrauch und seine Schwankungen wissen will.

Die ungeheure Entwicklung des technischen Messens in den letzten Jahrzehnten hat den Wunsch nach brauchbaren Meßverfahren für strömende Dampfmenge sowohl bei Abnahmeversuchen und der Erprobung technischer Neuerungen, als auch bei der geordneten Betriebsüberwachung und Selbstkostenbestimmung zu einem dringenden Bedürfnis anwachsen lassen. Wurde doch unlängst die Einfachheit der Messung elektrischer Energie als ausschlaggebender Faktor für die Wahl elektrischer statt Dampfwalzenzugmaschinen ins Feld geführt!

Aus dieser Notwendigkeit geboren, sind in letzter Zeit eine ganze Reihe von Dampfmesserbauarten entstanden. Sie lassen sich ihrer Wirkungsweise nach in zwei Hauptgruppen einteilen. Da nämlich die Dampfmenge, welche durch eine Leitung strömt, nach der Formel:

$\text{Dampfmenge} = \text{freier Strömungsquerschnitt} \times \text{Dampfgeschwindigkeit}$

bestimmt ist, so ergeben sich als einfachste Meßverfahren die beiden Möglichkeiten, entweder den Strömungsquerschnitt veränderlich zu machen und

diese Veränderung zu messen, während die Dampfgeschwindigkeit stets die gleiche bleibt, oder bei gleichbleibendem Strömungsquerschnitt die Dampfgeschwindigkeit zu ändern und zu messen. Die erste Ausführungsform werde als „Querschnittsmesser“, die zweite als „Geschwindigkeitsmesser“ bezeichnet.

Den Grundgedanken eines Querschnittsmessers stellt Abbildung 1 dar. Der Ventilteller schwimmt auf dem Dampfstrom; der Strömungsdruck des Dampfes drückt den Teller so weit nach unten, bis der Druckunterschied auf den beiden Seiten des Tellers gleich dem Gewichte G ist; nimmt die Dampfgeschwindigkeit und damit der Druckunterschied zu, so senkt sich der Teller weiter nach unten, bis das Gleichgewicht zwischen Druckunterschied und Gewicht wieder hergestellt ist. Der bei den verschiedenen Lagen des Tellers sich jeweilig ergebende freie Strömungsquerschnitt ist so bemessen, daß die Absenkung des Tellers aus der Nullage unmittelbar der durchströmenden Dampfmenge verhältnismäßig ist; man könnte also z. B.

mit dem Gewicht G einen Schreibstift verbinden, welcher dann die Dampfmenge in der Zeiteinheit aufzeichnen würde. Diese Bauart kann man als Ventilmesser bezeichnen.

Als Vertreter der andern Ausführungsmöglichkeit, der Geschwindigkeitsmesser, zeigt Abbildung 2 den Drosselscheibenmesser. In die Dampfleitung wird eine Scheibe mit kleinerem als dem Leitungsdurchmesser eingebaut;

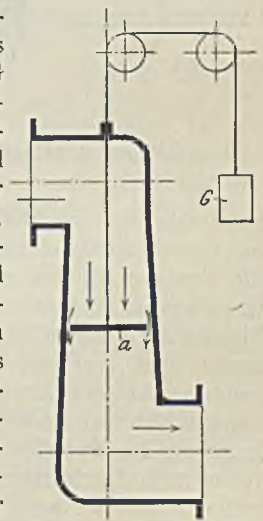


Abbildung 1.
Querschnittsmesser.

strömt Dampf durch die Leitung, so entsteht in den beiden Röhren a und b ein Druckunterschied, welcher dem Quadrate der Strömungsgeschwindigkeit mit genügender Annäherung verhältnisgleich ist; er wird mit einem Manometer gemessen, welches beispielsweise aus zwei mit Quecksilber gefüllten kommunizierenden Röhren bestehen kann. Die Wurzel aus dem Höhenunterschied der Quecksilberspiegel ist der strömenden Dampfmenge verhältnisgleich. Bei selbstaufzeichnenden Messern ergeben sich aus der Art, wie das Ziehen der Wurzel auf mechanischem Wege selbsttätig erfolgt, verschiedene Bauarten.

Sowohl Querschnitts- als auch Geschwindigkeitsmesser haben sich in eine ganze Reihe von Betrieben eingeführt, ohne daß man einen sicheren Anhalt über die Meßgenauigkeit gehabt hätte. Die Eichung solcher Meßwerkzeuge ist sehr schwierig, und eine zweckmäßige Prüfanlage,

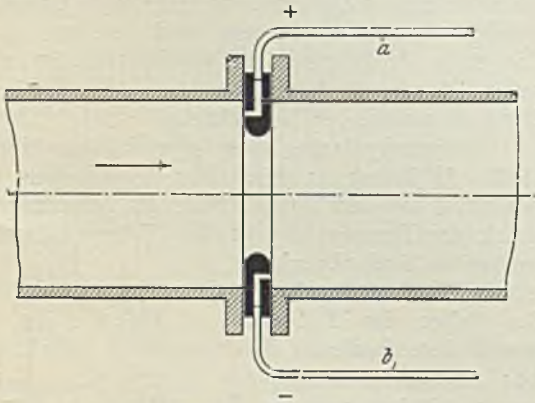


Abbildung 2. Geschwindigkeitsmesser.

etwa bestehend aus Dampferzeuger, Meßleitung und Oberflächenkondensator, welche die innerhalb weniger Minuten niedergeschlagene Dampfmenge genau zu bestimmen gestattet, ist meines Wissens noch bei keiner Firma, welche Dampfmesser baut, vorhanden. Die veröffentlichten Eichversuche von Kesselrevisionsvereinen usw. beziehen sich fast ausschließlich auf gleichmäßige Strömung des Dampfes; wenn aber hierbei die Messer auch richtig zeigten, so ist damit noch nicht erwiesen, daß sie auch bei stoßweiser Strömung des Dampfes richtige Werte angeben. In der Mehrzahl der Fälle aber hat man es in der Praxis mit stoßweiser Strömung zu tun, z. B. in den Zuleitungen von Kolbenmaschinen; die Stöße sind hier in der Nähe der Maschine am stärksten und gleichen sich um so mehr aus, je weiter die Meßstelle von der Maschine entfernt ist. Stöße herrschen ferner in den Zuleitungen von Dampfturbinen, welche mit einem absetzenden Drosselregulierventil versehen sind, wie z. B. die Parsons-Turbinen in der Ausführung von Brown, Boveri & Co. u. a. m. Auch heftige Schwankungen in der Dampfentnahme, wie sie bei stark

wechselnder Belastung der Maschinen auftreten, bei Dampfwinden, Walzenzugmaschinen, Dampfhämmern und dergleichen, können unter Umständen eine ungünstige Wirkung auf die Genauigkeit des Messers haben.

Für Querschnittsmesser erscheint in solchen Fällen eine richtige Anzeige fraglich, weil die Kräfte, welche auf die im Dampfstrom schwimmende Scheibe wirken, bei dem Auf- und Niedergang derselben verschieden sind. Man kann sich dies in grober Weise klarmachen, wenn man annimmt, es handle sich um stoßweises Strömen von Wasser, welches von einer Kolbenpumpe durch den Meßquerschnitt hindurch angesaugt wird. Die Drosselscheibe könnte ja ohne weiteres auch zur Wassermessung benutzt werden.

Um zu starkes Auf- und Abschwanken des Zeigers bei jedem Kolbenhub zu vermeiden, müßten sehr kräftige Bremsen angewandt werden; trotzdem wird der Teller bei der Vergrößerung der Wassermenge im Verlaufe der ersten Hälfte des Saughubes entsprechend den starken auf ihn ausgeübten Kräften mehr oder weniger nahe an die Lage kommen, welche der größten im Verlaufe des Kolbenhubes angesaugten Wassermenge $\left(\text{mittlere Wassermenge} \times \frac{\pi}{2}\right)$ entspricht. Sinkt nun die Wassermenge in der zweiten Hubhälfte, so ist die rückziehende Kraft des Gewichtes der lebhaften Bremswirkung nur wenig überlegen. Der Rückgang des Tellers wird also sehr langsam erfolgen. Folgt nun die nächste Vermehrung der Wassermenge, nachdem nur ein kleiner Teil des Weges zurückgelegt ist, und zwar wieder mit erheblicher Kraftwirkung auf die Oberfläche des Tellers, so wird er diesem Druck schnell folgen, und die Wirkung dieses Kräftespieles ist, daß der Messer einen größeren Ausschlag zeigt, als der mittleren Strömungsmenge entspricht. Die Bremse wirkt also wie ein Gesperre, welches beim Zurückgehen des Ventiltellers in die Nulllage eingreift.

Bei den Querschnittsmessern erhellet aus dieser Ueberlegung zum mindesten die Möglichkeit eines Fehlers in der Anzeige. Bei Geschwindigkeitsmessern erscheint ein Fehler aus einem andern Grunde wahrscheinlich. Dieser ist darin zu suchen, daß diese Meßwerkzeuge in der üblichen Ausführungsform den Mittelwert der Schwankungen in der Dampfentnahme falsch bestimmen. Wie erwähnt, ist bei den Geschwindigkeitsmessern der gemessene Druckunterschied dem Quadrat der Strömungsmenge verhältnisgleich; die üblichen Bauarten arbeiten nun in der Weise, daß starke Stöße in den von der Drosselscheibe zu den Quecksilberspiegeln führenden Leitungen a und b in Abbildung 2 abgebremst werden; letzteres geschieht einmal durch die Massenträgheit der in den Leitungen pulsierenden Wassermengen und des Quecksilbers, ferner durch die in den Leitungen auftretende Reibung, welche bisweilen

noch durch Drosselung mittels eingebauter Ventilen verstärkt wird. Aus dem so erhaltenen Mittelwerte der Quadrate der Dampfmenge wird dann die Wurzel gezogen. Dies ist aber unzulässig! Es müßte vielmehr erst die Wurzel aus dem jeweiligen Werte des Quadrates der Dampfmenge gezogen und aus diesen Zahlen das Mittel bestimmt werden. Der hierdurch entstehende Fehler kann recht beträchtlich werden.

Diese theoretischen Erwägungen wurden durch eine Reihe von Versuchen bestätigt. Geprüft wurde als Vertreter der Ventilmesser ein Messer der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. aus dem Jahre 1909 und als Drosselscheibenmesser ein im Jahre 1907 gebauter Gelre-Messer.*

Zusammengefaßt kann das Ergebnis der Versuche wie folgt ausgedrückt werden:

Beide Meßgeräte zeigen bei gleichmäßiger Strömung richtig, bei stoßweiser Strömung dagegen nur dann, wenn die Stöße genügend abgeschwächt werden; letzteres läßt sich in der Mehrzahl der Fälle durch Einschaltung eines hinreichend langen Strömungsweges zwischen der Einbaustelle des Messers und dem Entstehungsorte der Stöße erreichen. Selbstaufzeichnende Dampfmesser müssen in ihren mechanischen Teilen so gebaut sein, daß hier die lebhaften Schwankungen, welche im Dampfverbrauche gewisser Maschinenarten auftreten, nicht zu stark durch Reibung gedämpft werden.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die vorhandenen Dampfmesser zwar nicht unbedingt brauchbar sind, wohl aber in vielen Fällen zuverlässige Ergebnisse verzeichnen. Wenn man ihnen in der Praxis noch häufig mit Mißtrauen begegnet, so liegt dies an den schlechten Erfahrungen, die man mit ihnen bei stoßweisen Dampfströmungen gemacht hat. Es ist ja z. B. klar, daß man bei Einschaltung von Messern unmittelbar vor Dampfhammern unmögliche Ablesungen erhalten wird. Auch die Mißerfolge in andern Fällen erklären sich in gleicher Weise. Tatsächlich aber ist die Einführung von Dampfmessern in einer großen Zahl von Betrieben unbedingt zu empfehlen, und zwar überall da, wo Dampf zum Kochen und Heizen (Brauereien, Zucker- und Papierfabriken, chemische Betriebe aller Art), zum Betriebe von Dampfstrahlgebläsen sowie Dampfturbinen mit reiner Drosselregelung verwendet wird, ferner zur Bestimmung der von Turbokompressoren erzeugten Druckluftmengen und schließlich bei Verdampfungsversuchen aller Art an Kesseln usw. Bei Kolbenmaschinen ist eine gewisse Vorsicht geboten; in vielen Fällen ist auch hier die Verwendung möglich, zumal es nicht einmal immer darauf ankommt, nur die Mengen zu messen, sondern oft bereits eine

Übersicht über die wechselnden Betriebsverhältnisse und die Schwankungen des Dampfverbrauches sehr wertvoll sein können.

Den besten Ueberblick darüber, was man mit den jetzigen Dampfmessern erreichen kann, werden einige Beispiele von Schaubildern geben, welche im Betriebe eines großen Hüttenwerkes mit solchen Messern aufgezeichnet worden sind. Des besseren Vergleiches und der größeren Uebersichtlichkeit wegen sind im folgenden allerdings nur Schaubilder vorgeführt, welche mit einem Drosselscheibenmesser aufgenommen sind. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß dies nicht wegen irgendwelcher größeren Vorzüge dieser Bauart gegenüber dem Ventilmesser geschehen ist; es hat vielmehr jede Bauart ihre Vor- und Nachteile, und man muß von Fall zu Fall entscheiden, welcher Messer für den erstrebten Zweck der geeignetere ist. Der Ventilmesser scheidet zunächst überall da aus, wo es sich um die Messung großer Dampfmenge handelt, da brauchbare Messer dieser Art meines Wissens bisher nur bis zu Anschlußweiten von 150 mm l. W. gebaut werden. Ferner ist ihr Einbau nicht ganz einfach und erfordert erhebliche Änderungen der Leitungsanlage, da im Gegensatz zu den Drosselscheibenmessern das gesamte Meßgerät einschließlich je eines Absperrventiles vor dem Eintritt und hinter dem Austritt in die Leitung geschaltet werden muß. Dies ist aber kostspielig und macht für jede Meßstelle einen vollständigen Messer mit zwei Ventilen erforderlich, oder zum mindesten erschwert es den Uebergang von einer Meßstelle zur andern. Demgegenüber ist der Einbau der Drosselscheibe billig und verhältnismäßig einfach; er macht nur da einige Schwierigkeiten, wo der für die Scheibendicke erforderliche Spielraum von etwa 20 mm zwischen zwei Leitungsflanschen sich nicht schaffen läßt. So gering dieses Maß auch ist, so wird doch hin und wieder, namentlich bei großen Leitungen, erhebliche Kraft nötig, um die Flanschen für den Einbau auseinanderzuzwängen. Der Drosselflansch kann sowohl in wagerechten wie in senkrechten Leitungen Verwendung finden; die mechanischen Teile des Messers können leicht von einer Meßstelle zur andern geschafft werden und lassen sich bequem auf einem Tisch in gewisser Entfernung von dem Drosselflansch aufstellen, so daß das Beobachten einfacher ist als bei der üblichen Bauart der Ventilmesser. Ein großer Vorteil des Ventilmessers dagegen ist es, daß er auch sehr kleine Dampfmenge in der zu untersuchenden Leitung zu messen gestattet; beispielsweise lassen sich mit ihm die in einer Leitung niedergeschlagenen Kondensationswassermengen bestimmen. Die Drosselscheibenmesser eignen sich zu diesen Zwecken grundsätzlich schlechter, da bei kleinen Dampfmenge die an der Drosselscheibe auftretenden und auf den Quecksilber-

* Beschreibung und Bauart: „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1909 S. 147 Abbildung 46 bis 50 und S. 146 Abbildung 42 bis 45.

spiegel übertragenen Druckunterschiede sehr klein werden.

Die ersten der nachfolgend beschriebenen Schaubilder sollen zeigen, daß man aus ihnen einen Einblick in die tatsächlichen Betriebsverhältnisse gewinnen kann, der, wenn er auch

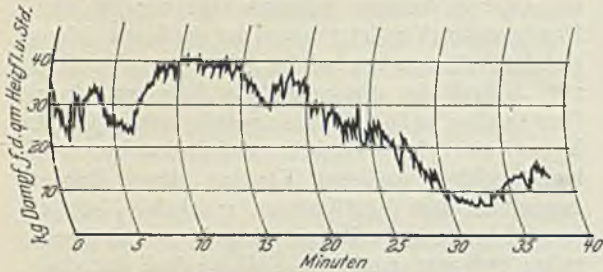


Abbildung 3. Ungleichmäßigkeiten in der Dampflieferung eines Kessels.

nicht unmittelbar in Geldeswert auszudrücken ist, doch eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat. So z. B. gibt Abbild. 3 die Dampflieferung eines Kessels im Verlaufe einer Stunde wieder. Das Bild ist im normalen Betriebe zwischen 9 und 10 Uhr vormittags aufgezeichnet. Die starken Schwankungen der Kesselleistung zwischen etwa 6 und 40 kg Dampf in der Stunde auf 1 qm Heizfläche sind überraschend. An ihrer Entstehung wirken zwei Ursachen mit: Die stark wechselnde Dampfentnahme, dadurch bedingt, daß an die Leitung neben anderen Maschinen mehrere schwere Walzenzugmaschinen angeschlossen sind; dann aber auch die ungleichmäßige Dampferzeugung. Der untersuchte Kessel liegt in einer größeren Batterie; sobald er gespeist wird, läßt die Dampferzeugung in ihm nach, während die anderen Kessel der Batterie stärker herangezogen werden.

Unerwartet groß sind auch die Schwankungen in den Hauptleitungen des Werkes; Abbildung 4 zeigt dieselben während eines Zeitraumes von 10 Minuten. An die betreffende Leitung waren zur Zeit des Versuches angeschlossen:

1. eine schwere Schwungrad - Walzenzugmaschine in einer Entfernung von etwa 300 m von der Meßstelle;

2. eine etwas leichtere Schwungrad-Walzenzugmaschine in einer Entfernung von etwa 500 m von der Meßstelle;
3. zahlreiche kleine Hilfsmaschinen.

Der Leitungsdurchmesser beträgt an der Drosselscheibe 600 mm und nimmt dahinter auf 450 mm und schließlich auf 350 mm ab. Die Leitung hat zahlreiche Krümmungen. Man sollte meinen, daß sich bei einer so langen Leitung von großem Durchmesser, die also eine erhebliche Dampfmenge entläßt, die Schwankungen mehr ausgleichen werden, als dies auf dem Schaubilde ersichtlich ist. Dieses läßt jeden einzelnen Stich an den Walzenstraßen erkennen.

Eigenartige Leitungsschwankungen zeigt auch das folgende Schaubild (Abbild. 5.) Hier traten sehr regelmäßige Schwingungen mit einer Periode von etwa 15 Sekunden auf. Das Bild entstammt der Zuleitung zu einer elektrischen Zentrale, in welcher zwei Parsons - Brown - Boveri - Dampfturbinen arbeiten; auch diese sind mit der oben erwähnten absetzenden Drosselregelung ausgerüstet, und hierin ist der Grund für die Schwingungen zu suchen. Die Hubzahlen der Regelvorrichtungen sind nämlich bei beiden Turbinen nicht gleich; die eine macht 172, die andere 168 Hübe in der Minute. Der größte ge-



Abbildung 4. Schwankungen in der Hauptdampfleitung eines Walzwerks.

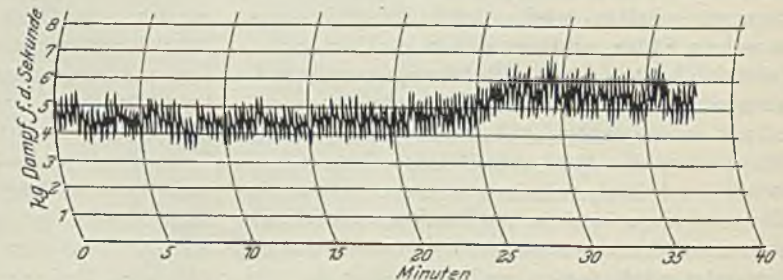


Abbildung 5. Schwingungen in der Dampfzuleitung zu einer elektrischen Zentrale.

meinsame Divisor dieser beiden Zahlen ist = 4. Folglich werden in der Minute viermal die Höchstwerte der Ventileröffnungen im Verlaufe der Ueberlagerung der beiden Einzelschwingungen zusammenfallen, oder die Schwingungsdauer der zusammengesetzten Schwingung in der Leitung muß $\frac{1}{4}$ Minute = 15 Sekunden dauern, wie dies auch tatsächlich der Fall ist. Aehnliche

Schwingungen treten in den Ansaugleitungen von Gasmaschinen auf, und es ist bekannt, daß hierdurch beim Parallelschalten von Wechselstrommaschinen große Schwierigkeiten entstehen. Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, daß ähnliche Verhältnisse auch infolge der Schwingungen des Schaubildes Abbild. 5 auftreten können. Die Abbildung ist aber noch aus einem andern Grunde bemerkenswert. Die betreffende Zentrale ist, wie jede Hüttenwerkszentrale, sehr schwankend belastet, und der Strom wird mit lebhaften Stößen entnommen.

Von diesen Stößen nun ist auf dem Schaubilde nichts zu bemerken; sie werden durch die starken Läufermassen der Turbinen und Generatoren gepuffert. Bei den großen

Trägheitskräften der schweren, mit 1500 Umdrehungen in der Minute umlaufenden Massen ist dies auch ganz verständlich.

Die aus den besprochenen drei Schaubildern gezogenen Schlüsse verstehen sich unbeschadet der Meßgenauigkeit; der Dampfmesser erweist sich als ein schätzbares Meßwerkzeug, ganz gleich, ob die angezeigten Zahlenwerte der Dampfmenge absolut richtig sind oder nicht. Man kann die Reihe solcher Fälle durch diejenigen erweitern, bei welchen es in der Hauptsache auch weniger auf absolute Werte als auf Vergleichszahlen ankommt. Zum Beispiel einer Maschine kann mit Dampf von 6 oder von 10 at

Ueberdruck betrieben werden. Es fragt sich, wie groß der Mehrverbrauch an Dampf im ersten Falle gegenüber dem zweiten ist. Oder: Es ist der Nutzen der Kondensation an einer großen Maschine zu bestimmen. Es gibt ja Tabellenwerte, nach denen sich diese Zahlen schätzen lassen. Allein es handelt sich im Hüttenbetriebe um sehr große Maschinen, deren Arbeitsweise vielfach nicht als „normal“ angesprochen werden kann. Jedenfalls ist der unmittelbare Versuch anschaulicher. Abbild. 6 bis 8 sind einem solchen Versuche entnommen, bei welchem eine Schwungrad-Walzenzugmaschine eine Stabstraße unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen einmal mit 6 at Ueberdruck und Kondensation, dann mit 10 at Ueberdruck und Kondensation

und schließlich mit 10 at Ueberdruck und Auspuff betrieben wurde. Der Dampf war in allen Fällen schwach überhitzt. Das Vakuum am Auslaßstutzen betrug etwa 62 cm Quecksilbersäule. Man erkennt beim ersten Blick auf die Schaubilder, daß die Dampfverbrauchsahlen sich etwa wie folgt stellen:

rund 3 kg/sek bei 6 at Ueberdruck und Kondensation, rund $2\frac{1}{2}$ kg/sek bei 10 at Ueberdruck und Kondensation, rund $3\frac{1}{2}$ kg/sek bei 10 at Ueberdruck und Auspuff.

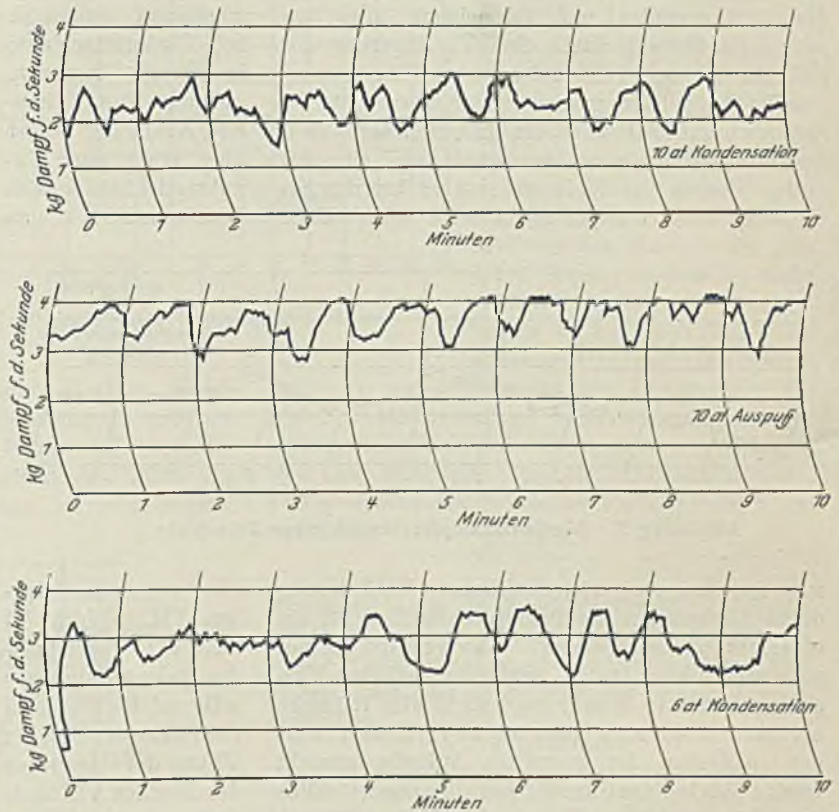


Abbildung 6 bis 8. Dampfverbrauch einer Antriebsmaschine für eine Feinstraße unter verschiedenen Dampfverhältnissen.

Eine genauere Berechnung unter Zugrundelegung des Dampfverbrauches für die Tonne gewalzten Materials ergab:

21,7 v. H. Mehrverbrauch bei 6 at Ueberdruck und Kondensation gegenüber 10 at Ueberdruck und Kondensation,

42,5 v. H. Mehrverbrauch bei 10 at Ueberdruck und Auspuff gegenüber 10 at Ueberdruck und Kondensation.

Auffällig erscheint das starke Steigen des Dampfverbrauches bei Auspuffbetrieb. Es hat sich indessen auch bei anderen großen Walzenzugmaschinen ein ähnliches Ergebnis gezeigt.

Mit dem Schaubild Abbildung 6 werde noch Abbildung 9 verglichen. Sie stellt eine Aufnahme der Leerlaufverhältnisse der Straße dar, genom-

men bei 10 at Ueberdruck und Kondensation. Angekuppelt sind an die Maschine zwei durch Seilvorgelege angetriebene Walzenstraßen mit fünf und vier Gerüsten. Der Leerlaufverbrauch ist außerordentlich hoch; allerdings wurde unter den Aufnahmen eine besonders ungünstige herausgegriffen. Der Leergangsverlust wechselt ja bei Walzenstraßen je nach der Anstellung der Walzen sehr stark. Immerhin aber gibt die erschreckende Höhe des Leerlaufverbrauchs gegenüber der Arbeitsbelastung dem Betriebsleiter zu bedenken, ob nicht durch bessere Lagerung und Schmierung der Walzenzapfen und Vermeidung aller unnötiger Reibungsverluste eine Verringerung der Selbstkosten zu erzielen ist.

Die Erniedrigung der Selbstkosten! Das ist es ja, worauf schließlich der Hauptteil der Arbeit des Betriebsingenieurs hinausläuft, und eine der ersten Fragen des Walzwerksleiters bei der Erwähnung eines Dampfessers wird sein: Kann

ren Dampfmen gen am Ventilmesser vorgenommene Versuche zeigten, daß dieser eine vollkommen genügende Empfindlichkeit besitzt. Nur wird er leider, wie gleichfalls schon erwähnt, noch nicht für so große Dampfmen gen, wie sie bei Walzenzugmaschinen (und auch bei Fördermaschinen) in Frage kommen, gebaut. Das Schaubild Abbildung 10 ist aber trotz aller Unzulänglichkeit doch beachtenswert, und

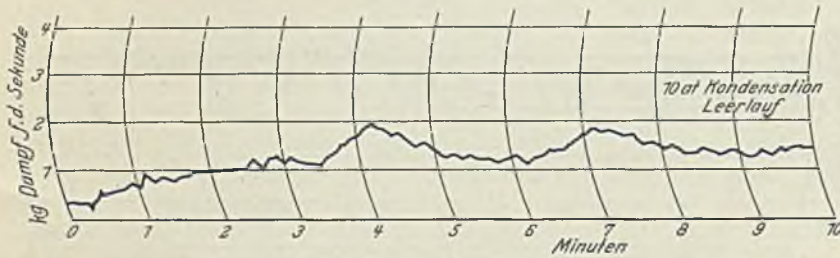


Abbildung 9. Loerlaufsdampfverbrauch einer Feinstraße.

man mit ihm eine wirtschaftlichere Kalibrierung durch Beobachten des Dampfverbrauches für die einzelnen Stiche erzielen? Die Antwort hierauf muß nun leider lauten, daß der bei den Versuchen benutzte Messer noch nicht alle Wünsche erfüllt. Wohl aber kann er so verbessert werden, daß man der gestellten Aufgabe gerecht wird. Auch hier kommt es ja hauptsächlich darauf an, relative Werte, den Mehrverbrauch eines Stiches gegen den andern, zu ermitteln; weniger wichtig ist der absolute Verbrauch. Abbildung 10 zeigt den Dampfbedarf beim Auswalzen einer Reihe von Blöcken zu dem Normalprofil $\sqcup 22$ an einer schwungradlosen Trio-Fertigstraße. Man erkennt wohl die einzelnen Stiche, man sieht auch, daß der Messer ein für das betreffende Profil charakteristisches Bild verzeichnet; aber das ist auch alles. Der Messer ist zu träge; er geht bei dem jedesmaligen Stillsetzen der Maschine nach jedem Stich nicht in die Nulllage zurück. Er geht auch zu langsam in die Höhe. Dadurch erscheinen die ersten Stiche, welche mit größter Füllung gefahren werden, aber bei der dann noch geringen Länge des Blockes nur kurze Zeit dauern, mit zu kleinem Dampfverbrauch. Es wird aber, wie erwähnt, aller Voraussetzung nach möglich sein, den Messer empfindlicher zu gestalten. Mit geringe-

zwar wegen des Blockes VII. Block VI und VII überschneiden sich; es sind also während der fünf letzten Stiche des Blockes VI und der vier ersten des Blockes VII beide Stäbe in der Walze. Nun zeigt sich aber, daß die Stiche 5 bis 9 von Block VII einen ganz erheblich höheren Dampfverbrauch haben als sämtliche vorhergehenden Blöcke. Dies liegt daran, daß Block VII kälter war; man ersieht daher aus Abbildung 10 den großen Einfluß der Walztemperatur.

Ein wichtiger Punkt für die Selbstkostenerniedrigung und Selbstkostenbestimmung ist der Gesamt-Dampfverbrauch f. d. t ge-

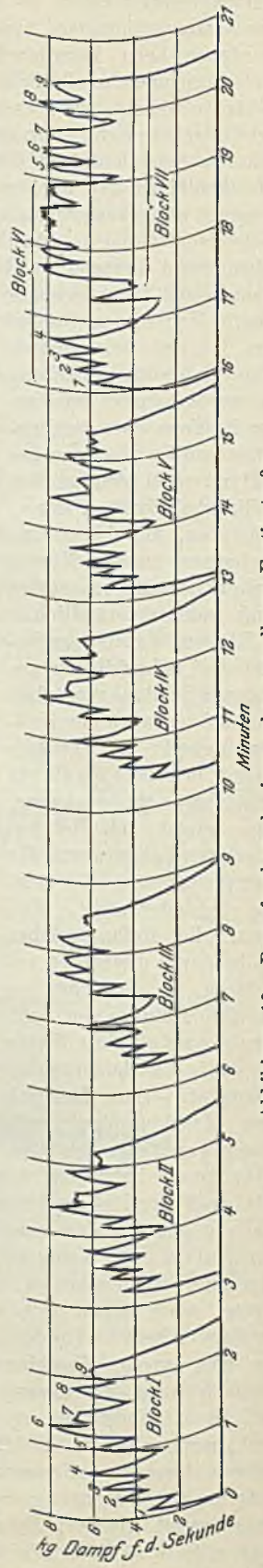


Abbildung 10. Dampfverbrauch einer schwungradlosen Fertigstraße.

schließlich einen Punkt geben, an welchem die Funktion $y = f(x) = \infty$ wird.

Bei sehr großer Verlängerung wird man daher eine Charakteristik zugrunde legen müssen, wie sie in Abbildung 14 schematisch gezeichnet ist. Die Kurve in Abbildung 11 entspricht etwa dem Teil a—b der Abbildung 14, die Kurve Abbildung 12 dem Teil c—d. Eines der Einzelschaubilder, nach welchen der Dampfverbrauch der Drahtstraße berechnet wurde, ist in Abbild. 15 wiedergegeben. An den Stellen a, bei welchen die Linie des Dampfverbrauches ohne starke Schwankungen während kurzer Zeit wagerecht verläuft, arbeitet die Maschine mit ihrer größten

einer Walzenzugmaschine traten die in Abbildung 16 veranschaulichten großen Schwankungen auf, welche sich nicht aus der Art der Belastung der Straße erklären ließen. Der Grund für diese Unregelmäßigkeit wurde darin gefunden, daß infolge ungenügender Schmierung der Maschinenregulator einen viel zu großen Un-

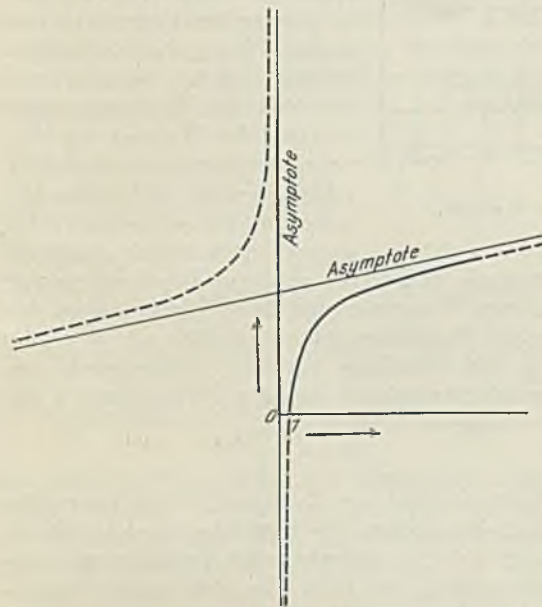


Abbildung 13.

Füllung; der Regulator liegt in tiefster Stellung auf. Bei b läuft die Straße leer. Auch hier ist die Leerlaufarbeit wieder ziemlich erheblich. Man erkennt ferner aus dem Schaubild, wie die Straße gearbeitet hat; die volle Leistung, welche die Antriebsmaschine geben kann, ist nur an den Stellen a erreicht; an den Punkten c hätte schneller gesteckt und die Leistungsfähigkeit der Straße erhöht werden können, ohne daß die Maschine in ihrer Umlaufzahl abgeflaut wäre. An den Stellen b sind Störungen im Verlaufe des Walzens vorgekommen. So geben die Schaubilder des Messers dem Betriebsleiter ein Bild von der Arbeitsweise der Straße. Erforderlichenfalls kann die Aufzeichnungsvorrichtung im Dienstzimmer des Ingenieurs aufgestellt werden, und er ist so in den Stand gesetzt, von hier aus die Leistungsfähigkeit des Walzwerkes zu überwachen.

Aber auch über die Antriebsmaschine selbst geben die Schaubilder wichtige Aufschlüsse. An

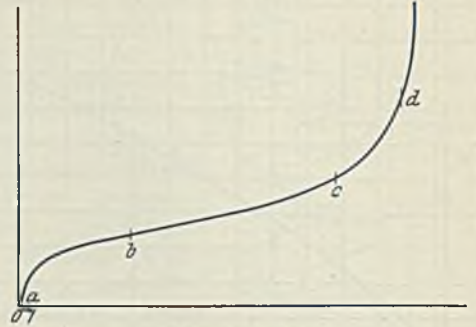


Abbildung 14.

empfindlichkeitsgrad hatte. Nachdem diesem Uebelstande abgeholfen war, ergaben sich Schaubilder nach Abbildung 17.

Abbildung 18 gibt Aufschluß darüber, wie am Montag-Morgen der Betrieb des Werkes wieder aufgenommen wird. Das Schaubild ist an der Hauptdampfleitung des Werkes genommen. Bis zum Sonntag-Abend gegen 6 1/2 Uhr zeigt sich so gut wie gar kein Dampfverbrauch. Da nichtsdestoweniger den ganzen Sonntag über die Leitungen unter Dampf gehalten werden,

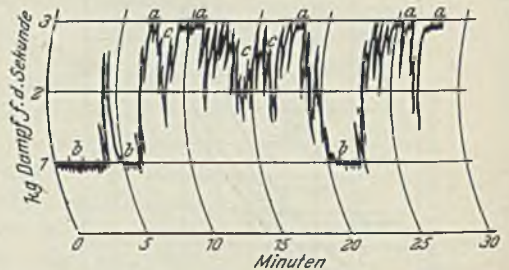


Abbildung 15. Dampfverbrauch der Arbeitsmaschine einer Drahtstraße.

zeigt der Messer hier falsch. Es ist dies ein Beweis für die oben ausgesprochene Anschauung, daß alle Drosselscheibenmesser bei sehr kleinen Dampfmen gen grundsätzlich unzuverlässig in ihren Angaben sind. Immerhin aber hätte es sich bemerkbar machen müssen, wenn die Kondensationsverluste in den Leitungen sehr groß wären; sie sind ja in der Literatur mitunter auf 10% des normalen Dampfverbrauches geschätzt worden. Davon ist natürlich keine Rede. Zwischen 6 und 7 Uhr am Sonntag-Abend beginnt die elektrische Zentrale zu arbeiten; der Strom dient in der Hauptsache zur Beleuchtung. Kurz nach 12 Uhr nachts wird der Betrieb im Martinwerk aufgenommen, von 3 Uhr an läßt man einige

schwere Maschinen, an welchen am Sonntag Lagerschalen ersetzt worden sind usw., wieder einlaufen. Gegen 4 Uhr beginnt die Fröhschicht im Thomaswerk; um 6 Uhr nehmen die Walzenstraßen den Betrieb auf (man erkennt, wie pünktlich die Eröffnung des Betriebes im Walzwerk mit dem Glockenschlage 6 Uhr hier erfolgt!); um 8 Uhr findet die Frühstückspause statt. Von

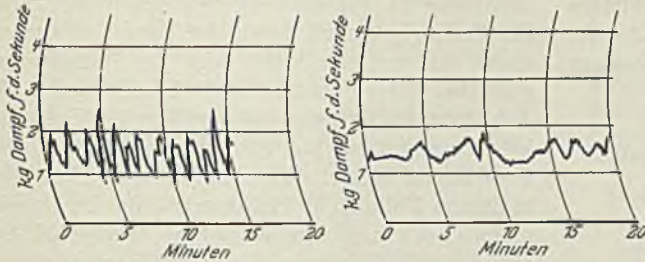


Abbildung 16 und 17. Einfluß des Maschinenregulators bei einer Walzenzugmaschine.

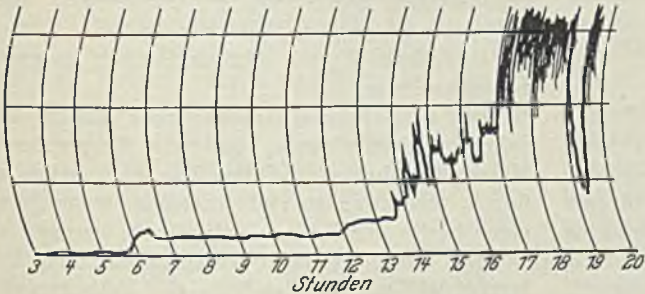


Abbildung 18. Ansteigen des Dampfverbrauches bei der Aufnahme des Betriebes eines Hüttenwerkes am Montag Morgen.

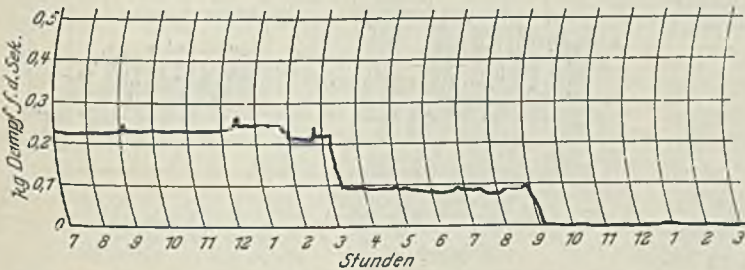


Abbildung 19. Dampfverbrauch eines Martinwerkes für die Generatoren.

dem Augenblick an, wo die Walzenzugmaschinen mit ihrem stoßweisen Betriebe zu arbeiten beginnen, verwischt sich das Bild. Der Abszissenmaßstab ist zu klein, die Schwankungen der Dampfentnahme zu groß. Die gleiche Erscheinung ist bei Hüttenwerken an vielen Leitungen bemerkbar und macht so die lockende Aussicht zunichte, durch Einbau von Dampfmessern an allen wesentlichen Verbrauchsstellen eine geregelte Dampfverteilung durchzuführen, welche ja für die Selbstkostenbestimmung sehr wichtig ist. Letzteres ist ohne Schwierigkeit nur bei chemischen Fabriken mit ihrem gleichmäßigen

Dampfverbrauch möglich. Bei Hüttenwerken würde die Länge der Diagrammstreifen ins Ungemessene wachsen und die Arbeit ihrer Auswertung viel zu groß sein. Auch die Ausbildung der Meßwerkzeuge zu integrierenden Zählern (d. h. solchen, welche die Auswertung selbsttätig besorgen, wie z. B. ein Kilowattstundenzähler) wird bei so schnellen Schwankungen auf Schwierigkeiten stoßen. Zwar gibt es bereits sinnreiche Vorrichtungen dieser Art; über ihre Zuverlässigkeit und Genauigkeit bin ich jedoch nicht imstande, mir ein Urteil zu bilden.

Abbildung 19 und 20 geben zwei weitere kennzeichnende Schaubilder des Betriebes wieder, und zwar Abbildung 19 das ruhige Bild des Dampfverbrauches eines Martinwerkes für die Gaserzeuger. Trotz des sehr langsamen Papiervorschubes verläuft die Linie des Dampfverbrauches fast wagerecht und ist nur bei An- und Abschalten einzelner Gaserzeuger treppenförmig unterbrochen. Das Bild ist an einem Samstag-Abend aufgenommen; am Sonntag-Morgen um 3 Uhr 20 Minuten werden die Dampfventile der Gaserzeuger beim Stillsetzen des Betriebes geschlossen. Der Messer zeigte aber trotzdem noch einen erheblichen Dampfverbrauch, der erst verschwand, als man um 9 Uhr vormittags versuchsweise die ganze Dampfleitung absperrte. Die kleinen Ventile der einzelnen Gaserzeuger erwiesen sich bei näherer Untersuchung zum Teil stark undicht. Es ist also in diesem Falle durch den Messer ein Fehler aufgedeckt worden. Solche Fehler, zu denen auch ständig abblasende Kondensationstöpfe gehören, werden sich auch in dem bestgeleiteten Betriebe mitunter finden. Abbildung 20 zeigt die Dampfentnahme einer Konverter-Gebläsmaschine. Man erkennt deutlich, daß der betreffende

Einsatz in drei Winddruckstufen geblasen wurde. Bei der zweiten Stufe zeigt sich der Reguliervorgang. Der Maschinist hat erst etwas zu viel Füllung gegeben (bei a) und ist dann, als er dies bemerkte, wieder auf kleinere Maschinenfüllung zurückgegangen (bei b). Da dies noch nicht genügte, hat er die Füllung noch weiter verkleinert, diesmal aber zu stark (bei c), so daß er später wieder etwas größere Füllung geben mußte. Bei einiger Sorgfalt hätten sich diese unnötigen und für den Gang des Blases nicht vorteilhaften Schwankungen vermeiden lassen.

Die Möglichkeit der Verwendung von Dampfmessern beschränkt sich aber nicht allein auf die an den obigen Beispielen bewiesene Brauchbarkeit für Erniedrigung, Bestimmung und Verteilung von Selbstkosten; sie stellen auch für den Entwurf und die Erprobung von Neuanlagen ein wichtiges Hilfsmittel dar. In dieses Gebiet fällt z. B. ihre Verwendung beim Entwurf von Abdampfturbinenanlagen. Aus ihren Schaubildern ergibt sich ein klarer Ueberblick über die zur Verfügung stehenden Abdampfmengen nach ihren

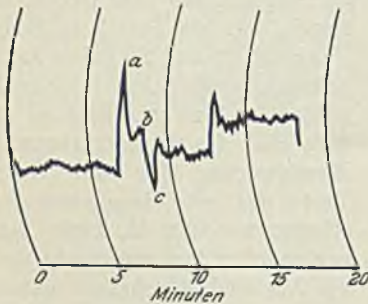


Abbildung 20. Dampfverbrauch einer Konverter-Gebläsemaschine.

zeitlichen Schwankungen. Sie bilden so die Berechnungsunterlagen für die Abdampfakkumulatoren. Ferner wird man die einzugehenden Gewährleistungen auf Grund der Messeranzeige aufbauen können. Man wird diese Garantien nicht nur auf Parade-Abnahmeversuche beziehen, sondern etwa auf eine mehrronatige Betriebszeit, während welcher die zugeführten Abdampfmengen und vor allem der durch das selbsttätige Frischdampfventil zugesetzte Frischdampf gemessen werden usw. Erforderlichenfalls kann man die Messer noch bei den Abnahmeversuchen auf dem Probierstand eichen. Der Dampfmesser wird — um ein anderes Beispiel anzuführen — weiterhin auch überall dort gute Dienste leisten, wo es sich darum handelt, die Wirtschaftlichkeit des Ersatzes vorhandener kleiner Antriebsdampfmaschinen durch Elektromotoren zu bestimmen. Auf älteren Werken findet sich heute fast überall noch eine ganze Anzahl solcher kleiner, vielfach mit Auspuff betriebener Maschinen, über deren Dampfverbrauch man völlig im Dunkeln ist.

Es möge aus der unbegrenzten Fülle der Verwendungsmöglichkeiten bei der Erprobung von neuen Maschinen und Vorrichtungen zum Schlusse noch ein Beispiel erwähnt werden: Abbildung 21 und 22 geben das Ergebnis von Versuchen mit einem selbsttätigen Wasserstands-

regler an einem Dampfkessel wieder. Dieser Kessel arbeitet in einer großen Kesselbatterie. Durch die Versuche sollte u. a. festgestellt werden, inwieweit sich durch Anbringung des Reglers eine gleichmäßigere Dampflieferung des Kessels erzielen läßt. Abbildung 21 zeigt die Dampferzeugung beim Speisen mit der Hand, Abbildung 22 nach Anbringen des Reglers. In Abbildung 21 bedeuten die gestrichelten Flächen die Zeiten, während deren der Kessel nicht gespeist wurde; man sieht, daß die Dampferzeugung bei jeder Speisung stark heruntergeht. In Abbildung 22 ist zwar eine größere Gleichmäßigkeit eingetreten, die Schwankungen sind aber noch immer stark. Der Speiseregler hat also in diesem Falle nicht viel genutzt, da die Dampfenahme aus dem Kessel zu wechselnd ist, als daß die Wirkung des Reglers eine gleichmäßige Kesselbeanspruchung erzwingen könnte. Es soll damit nicht gesagt sein, daß durch das Anbringen eines Speisewasserreglers an Kessel grundsätzlich kein Vorteil zu erzielen sei. Dies trifft im vorliegenden Falle nur deshalb zu, weil der betreffende Kessel sehr ungleich in Anspruch genommen war. —

Die vorstehenden Ausführungen lassen sich dahin zusammenfassen, daß die besprochenen Messer der beiden üblichen Bauarten erheblich falsch, und zwar zu viel, anzeigen, wenn sie an einer Stelle der Leitung eingebaut werden, an welcher starke Stöße in der Dampfströmung auftreten, wie z. B. in der Nähe von Kolbenmaschinen. Dagegen sind die Messer überall dort, wo

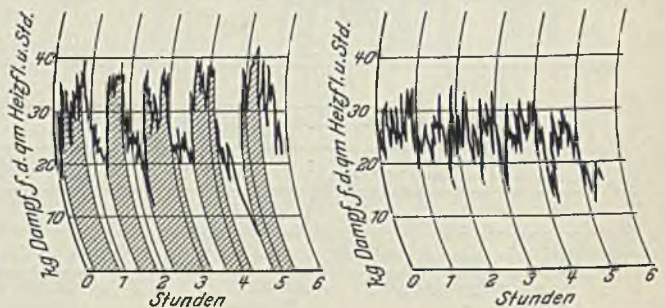


Abbildung 21 und 22. Einfluß eines selbsttätigen Wasserstandsreglers auf die Dampflieferung eines Kessels.

keine heftigen Stöße in der Leitung herrschen, als durchaus zuverlässige Meßwerkzeuge zur Erkennung der Vorgänge in den Kesseln, Dampfleitungen und Maschinen, zur Bestimmung, Verteilung und Erniedrigung der Selbstkosten, zur Ueberwachung des Betriebes, zur Gewinnung von Unterlagen für neue Entwürfe und zur Erprobung von Neuerungen zu empfehlen.



Untersuchung von Walzmaterial in den verschiedenen Verarbeitungsstufen.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

In einer ausführlichen Arbeit untersuchte Dipl.-Ing. H. Meissner das Rohmaterial für die Röhrenfabrikation, nämlich Blechstreifen aus Flußeisen und Schweißeisen. Die Streifen werden aus Blöcken, bezw. gezängten Luppen auf die erforderliche Breite und Stärke ausgewalzt, wobei das Material in den einzelnen Kalibern außer der Querschnittsverringerung Veränderungen seines inneren Aufbaues erleidet. Um über diese Veränderungen durch chemische und metallographische Untersuchungen Aufschluß zu erhalten, wurde von einem Flußeisenblock und einer gezängten Luppe nach jedesmaligem Durchgang durch ein Walzenkaliber ein Stück abgeschnitten und dann untersucht. Für die chemische Untersuchung erfolgte die Probenahme von den einzelnen Stücken durch Abhobeln des ganzen Querschnittes. Bei den Flußeisenproben ergaben die Analysen innerhalb der üblichen Fehlergrenzen die gleichen Resultate, so daß also das Material während des Walzprozesses keine chemischen Veränderungen erleidet, auch nicht hinsichtlich des Kohlenstoffgehaltes während des Erhitzens im Wärmofen. Bei der Untersuchung der verschiedenen Schweißeisenproben zeigten die Analysen eine Abnahme des Schlackengehaltes durch den Walzprozeß. Im ersten Kaliber der Luppenwalze wird die Schlacke bis zu 75% ausgepreßt, da bei der hohen Temperatur die Schlacke noch dünnflüssig ist; nach Durchlaufen des ersten Kalibers hat sich die Schlacke schon derartig abgekühlt, daß sie in dem zähen Zustande nicht mehr unter dem Druck der folgenden Kaliber ausfließt. Nach dem Zerschneiden der Rohschienen, dem Paketieren und Anwärmen im Schweißofen wird bei dem folgenden Walzprozeß, der die vollkommene Schweißung herbeiführt, im ersten Kaliber laut Analyse wieder Schlacke ausgepreßt, diesmal aber nur noch 23% der noch im Eisen enthaltenen Menge. Der Durchgang durch die nächsten Kaliber verändert den Schlackengehalt nicht mehr, so daß demnach bei der ganzen Walzung etwa 80% der in der Luppe enthaltenen Schlacke ausfließen, und das Blech mit einem Schlackengehalt von 0,47% die Polierwalze verläßt. Eine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung des eigentlichen Eisens trat auch bei dem Schweißeisen in den verschiedenen Verarbeitungsstufen nicht ein. Die Zusammensetzung der beiden Eisensorten war folgende:

	Flußeisen	Schweißeisen	
		In der Luppe	Im letzten Stuch
Kohlenstoff .	0,170 %	0,070 %	0,080 %
Silizium . . .	0,020 "	0,100 "	0,100 "
Mangan . . .	0,550 "	0,250 "	0,150 "
Schwefel . .	0,034 "	0,038 "	0,026 "
Phosphor . .	0,009 "	0,390 "	0,300 "
Schlacke . .	—	2,490 "	0,470 "

Durch Polieren der einzelnen Querschnitte und Aetzen mit Kupferammoniumchlorid konnten die bei Flußeisen auftretenden Gasblasen und Seigerungen bei den Querschnittsveränderungen während des Walzprozesses verfolgt werden. Die Aetzungen des Schweißeisens ließen erkennen, daß das Material aus Eisenkörnern von verschiedener chemischer Zusammensetzung zusammengeschweißt ist, was darauf zurückzuführen ist, daß der erste Einsatz aus mehreren Roheisensorten von verschiedener Qualität besteht, die sich nicht homogen miteinander vereinigen und nicht gleichmäßig an dem chemischen Prozeß teilnehmen. Die mikroskopische Beobachtung der verschiedenen vorbereiteten Schliffe gab ein umfassendes Bild von der Art, Gestalt und Größe der an dem Gefügeaufbau beteiligten Bestandteile. Die mikrophotographischen Aufnahmen zeigen, daß das Gefüge des Flußeisens aus Ferritkörnern besteht, die im ungewalzten Block am größten sind; sie nehmen in den einzelnen Kalibern entsprechend deren prozentualer Querschnittsverringerung an Größe ab, und zwar senkrecht zur Walzrichtung in gleichem Maße wie längs der Walzrichtung, da das Eisen in glühendem Zustande während des Walzprozesses so plastisch ist, daß die Körner keine besondere Streckrichtung annehmen, wie es z. B. bei kalt gewalztem Material der Fall sein würde. Abbild. 1 und 2 (siehe umstehende Tafel) geben in 100facher Vergrößerung das Gefügebild des Materials im Block, bezw. im letzten Polierstich. Die Größe der Körner in den einzelnen Abschnitten wurde in der Weise bestimmt, daß zwei gleichlange aufeinander senkrecht stehende Geraden von bestimmter Länge auf der Bildfläche gezogen und die jedesmal von ihnen berührte Körnerzahl festgestellt wurde. Die auf diese Weise ermittelten Werte sind in Schaubild Abbild. 3 graphisch dargestellt, wobei die Korngrößen in Millimetern auf die Ordinate und die prozentuale Querschnittsverminderung des Kalibers auf die Abszisse eingetragen sind. Ein wesentlich anderes Bild als das Flußeisen gibt das Schweißeisen bei der mikroskopischen Unter-

suchung. Abgesehen von den Schlackeneinschlüssen zeigen die einzelnen Bilder auch hier das Gefüge des Eisens als aus Ferrit bestehend; dieser hat aber nicht die gleichmäßige Körnung wie im Flußeisen, sondern er tritt, wie Abbildung 4 beispielsweise zeigt, in einzelnen Lagen fein- oder grobkörnig auf. Eine Ätzung mit Kupferammoniumchlorid zeigt, daß die verschiedene Größe auf einen verschiedenen Phosphorgehalt

arbeitung in der Vor- und Fertigwalze wieder an Größe abnehmen. Auch über das Verhalten der Schlacke während des Walzprozesses geben die Gefügebilder Aufschluß. Wie Abbildung 5 deutlich zeigt, besteht die Schlacke aus einer dunklen Masse mit helleren Einschlüssen, die teilweise schon die Kristallformen des regulären Systems zeigen. Da die Schlacke reich an Schwefel und Mangan ist, kann man annehmen, daß die

kristallinen Ausscheidungen aus Mangansulfid bestehen, wofür auch ihr hoher Schmelzpunkt spricht, da sie ja entstanden sein müssen, während die übrige Masse noch flüssig war. Ferner zeigten die einzelnen Bilder, daß die Schlacke durch das erste Kaliber der Luppenwalze und der Vorwalze in tropfbar flüssigem Zustand in

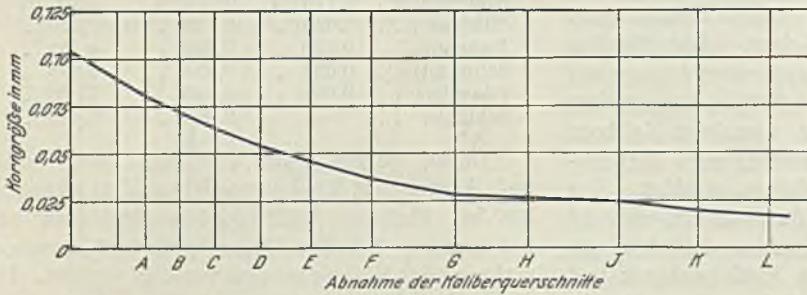


Abbildung 3. Änderung der Korngrößen im Flußeisen während der Walzung.

zurückzuführen ist, indem die bei der Ätzung dunkler gefärbten, also phosphorreicherer Stellen größere Ferritkörner zeigen. Infolgedessen muß man zur Beurteilung der den einzelnen Kalibern entsprechenden Korngrößen von jedem Schliff mehrere verschiedene Aufnahmen machen und aus ihnen dann den Durchschnitt der Korngröße errechnen. Abbildung 5 und 6 zeigen, wiederum in 100facher Vergrößerung, das

das sie umgebende Eisen in einzelnen Tröpfchen eingepreßt wurde; in den nächsten Kalibern treten aber diese Einschlüsse nicht mehr kreisrund auf, sondern sie erscheinen breitgedrückt, ein Zeichen, daß die Schlacke nicht mehr ausfließen konnte, da sie in den Erstarrungszustand überging.

Aus den fertigen Blechen des untersuchten Fluß- und Schweißeisens wurden in der üblichen

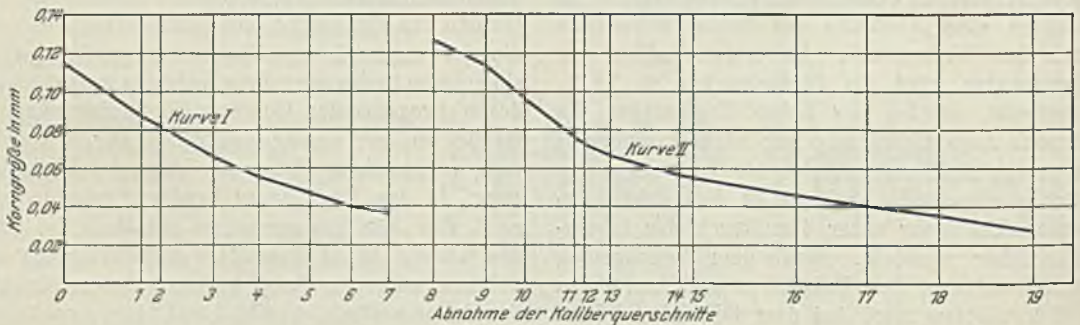


Abbildung 7. Änderung der Korngrößen im Schweiß Eisen während der Walzung.

Kleingefüge des Schweißeisens in der Rohlupe, bzw. im letzten Stich. Das Schaubild Abbildung 7 stellt graphisch den Verlauf der Korngrößenabnahme als Funktion der prozentualen Abnahme der Kaliberquerschnitte dar, wobei Kurve I die Abnahme in der Luppenwalze, Kurve II die in der Fertigwalze wiedergibt. Da nach dem Durchlaufen der Luppenwalze die Rohschiene paketiirt in den Schweißofen eingesetzt wird, wo das Eisen über die Kristallisationstemperatur des Ferrits erhitzt wird, vereinigen sich die kleinen Ferritkörner wieder zu großen, die dann durch die Ver-

Herstellungsart je zwei Rohre angefertigt, um das Material auf seine Schweißbarkeit und Haltbarkeit zu prüfen. Die $1\frac{3}{4}$ " Flußeisenrohre wurden überlappt, die $1\frac{1}{8}$ " Schweiß Eisenrohre stumpf geschweißt, beide in einer Länge von 5 m. Bei der Prüfung an der Druckpumpe zerrissen in der Naht die flußeisernen Rohre bei einem Druck von 435 und 480 at, die schweißeisernen bei einem Druck von 570 und 590 at. Da die flußeisernen Rohre von diesen Abmessungen für Betriebsdrücke bis 100 at, die schweißeisernen Rohre für Drücke bis 250 at verwendet werden, bei verlangter zweifacher

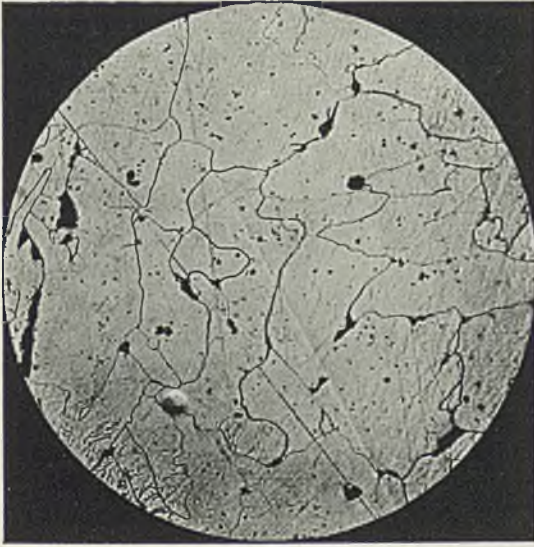


Abbildung 1. $\times 100$

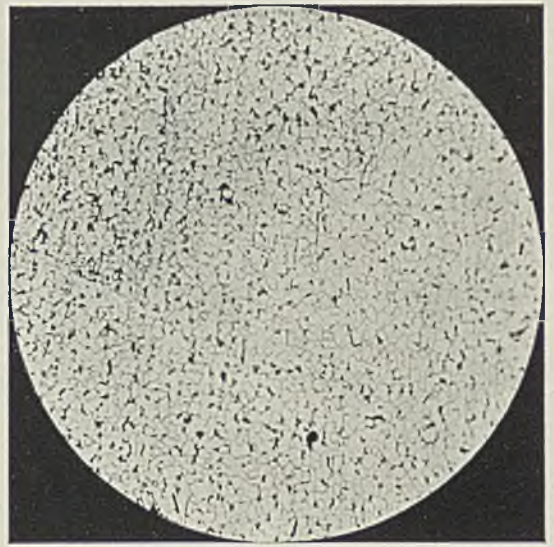


Abbildung 2. $\times 100$



Abbildung 5. $\times 100$

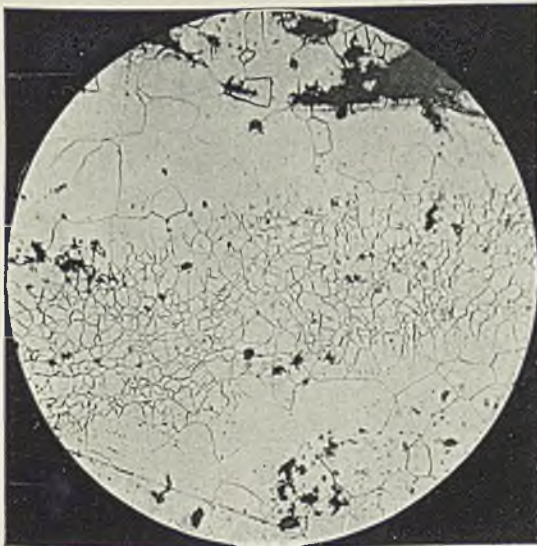


Abbildung 4. $\times 100$

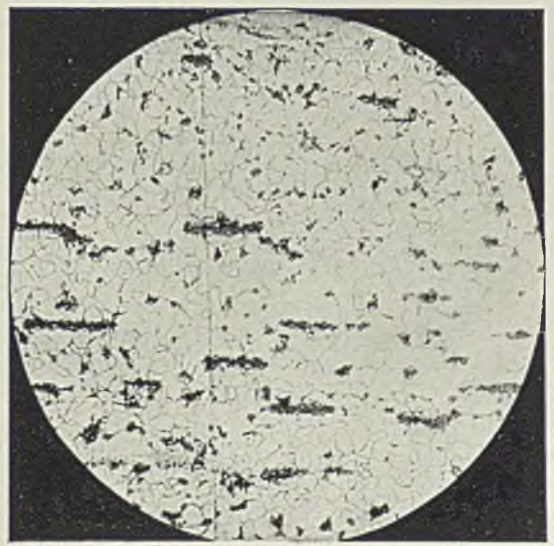


Abbildung 6. $\times 100$

Sicherheit, so reicht bei beiden Material und Schweißfähigkeit für ihre Zwecke aus.

Dipl.-Ing. H. Felsler untersuchte in ähnlicher Weise die Rohmaterialien für die Herstellung von Bandeseisen in den verschiedenen Verarbeitungsstufen. Das Rohmaterial war Thomas- und Martinflußeisen von folgender Zusammensetzung:

	Thomaseseisen	Martineseisen
Silizium	0,010 ‰	0,010 ‰
Kohlenstoff	0,050 ‰	0,045 ‰
Schwefel	0,080 ‰	0,056 ‰
Phosphor	0,050 ‰	0,020 ‰
Mangan	0,700 ‰	0,500 ‰

fünf Stiche (Kaliber B, C, D, E und F), auf den kleinen Vorwalzen je einen Stich (Kaliber G und H), auf der vorderen Fertigwalze zwei Stiche, auf der hinteren einen Stich (Kaliber I, K und L) und ist dann mit zwei Polierstichen auf den beiden Polierwalzen fertiggestellt (Kaliber M und N).

Die chemische und metallographische Untersuchung der einzelnen Abschnitte zeigte ähnliche Ergebnisse wie die oben bei der Untersuchung des Flußeisens für Röhrenherstellung erhaltenen Resultate. Die bei der Aetzung mit Kupfer-

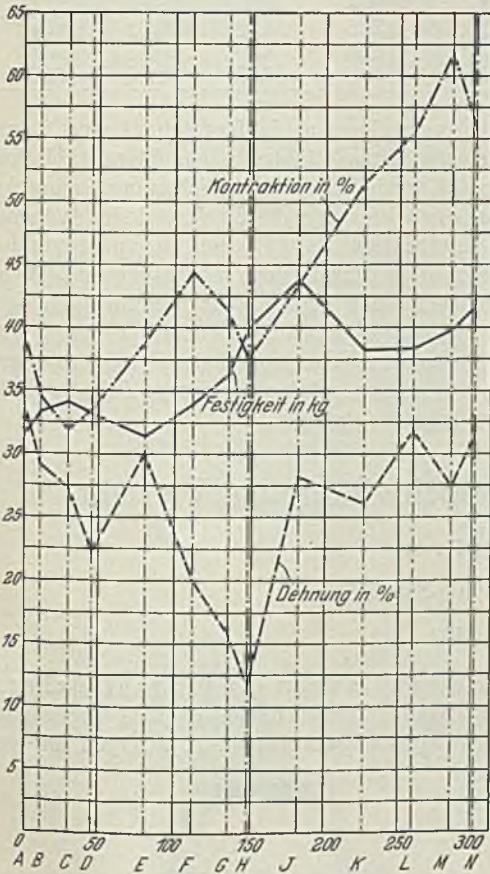


Abbildung 8.

Festigkeitswerte der Thomasflußeisen-Stäbe.

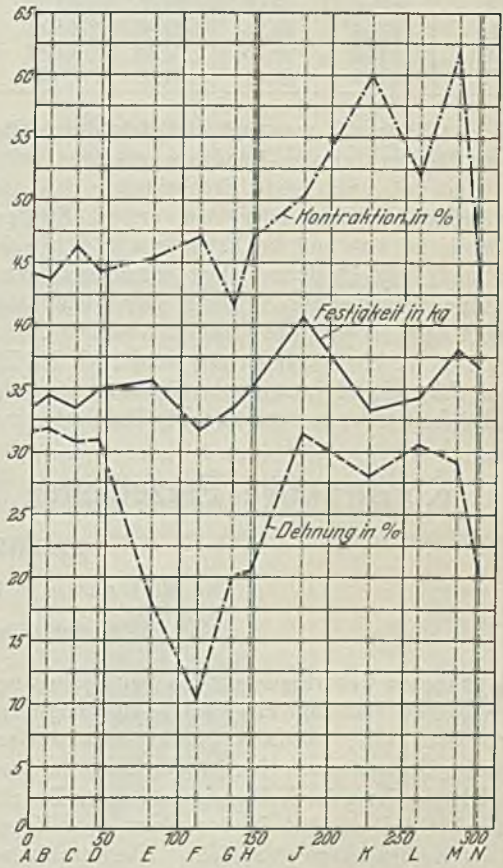


Abbildung 9.

Festigkeitswerte der Martinflußeisen-Stäbe.

Das Material lag in Form von Knüppeln von 60 mm □ vor, welche in zwölf Stichen zu Bandeseisen von den Abmessungen 37 × 2,7 mm ausgewalzt wurden; nach jedem Stich wurde ein Stück von dem Stabe abgetrennt und in Untersuchung genommen, ebenso eine Probe des Ausgangsproduktes. Die Bandeseisenstraße besteht aus einer Trio-Vorstraße und einer Doppel-duo-Fertigstraße mit drei Gerüsten; letztere setzt sich zusammen aus der vorderen und hinteren kleinen Vorwalze, der vorderen und hinteren Fertigwalze und der vorderen und hinteren Polierwalze. Auf der Vorstraße erhält das Material

ammoniumchlorid auf dem Querschnitt auftretende Zonenbildung (dunkle Kern- und helle Randzone) wird durch das Walzen nicht entfernt; die Zonen werden nur mitgestreckt. Bei den Enden der Stäbe ist häufig eine Verschiebung der dunkel gefärbten Innenzone dem Rande zu zu beobachten, was auf ungleichmäßigen Druck zurückzuführen ist. Die metallographische Untersuchung von Schlifren der einzelnen Abschnitte ließ auch hier erkennen, daß mit dem Fortschreiten der Walzung die Korngröße der Ferritkristalle stetig abnimmt; außerdem zeigte sich, daß letztere am Rande stets größer sind, als

Zahlentafel 1:

Festigkeitswerte der Thomasflußeisen-Stäbe.

Kaltber	Querschnitt	Festigkeit	Dehnung	Kontraktion
	qmm			
A	316,7	31,39	33,70	39,44
B	309,8	33,38	29,13	34,54
C	314,2	34,06	27,25	31,75
D	321,7	33,13	22,25	33,30
E	317,9	31,40	29,90	38,82
F	79,6	33,91	19,60	44,39
G	79,5	36,24	15,85	41,35
H	80,1	39,95	11,60	37,44
I	210,1	43,79	28,05	43,69
K	219,2	38,12	26,00	51,57
L	173,8	38,24	31,85	55,41
M	107,3	39,75	27,40	61,84
N	86,5	41,61	31,60	55,91

Zahlentafel 2:

Festigkeitswerte der Martinflußeisen-Stäbe.

Kaltber	Querschnitt	Festigkeit	Dehnung	Kontraktion
	qmm			
A	309,8	33,64	31,60	44,18
B	306,0	34,57	31,80	43,77
C	301,1	33,48	30,70	46,38
D	312,0	34,94	30,90	44,31
E	306,4	35,62	18,20	45,32
F	78,9	31,70	10,40	47,10
G	79,3	33,52	19,84	41,30
H	78,9	35,14	20,56	47,10
I	213,2	40,57	31,25	50,28
K	220,4	33,25	26,00	59,81
L	178,5	34,22	30,55	51,82
M	127,5	38,10	29,15	61,86
N	98,3	36,57	20,15	42,84

nach der Mitte zu, was sich vielleicht durch die höhere Temperatur der Randzone erklären läßt. Die zunächst auffallende Erscheinung, daß die Korngröße bei dem oder den ersten Stichen zunimmt, ist wohl auf das Erwärmen im Schweißofen und beim Walzen selbst zurückzuführen.

Zur mechanischen Prüfung der Walzstäbe wurden die Abschnitte zu Rundstäben von 20 mm ϕ (A bis E), bzw. 10 mm ϕ (F bis H) abgedreht; die übrigen Probestücke mußten als Flachstäbe zerrissen werden. Die Resultate sind

in den vorstehenden Zahlentafeln 1 und 2 zusammengestellt und in den Schaubildern Abbildung 8 und 9 graphisch zur Anschauung gebracht, wobei die Werte für die Zugfestigkeit, Dehnung und Kontraktion als Funktion der prozentualen Querschnittsverminderung eingetragen sind. Wenn die Kurven auch keinen ganz regelmäßigen Verlauf zeigen, so ist doch deutlich zu erkennen, daß durch den Walzprozeß die Festigkeit ebenso wie die Kontraktion zunimmt, daß die Dehnung dagegen abnimmt.

Konstruktive Einzelheiten an doppeltwirkenden Viertaktgasmaschinen.

Von R. Drawe in Schleifmühle-Saarbrücken.

(Schluß von Seite 253.)

Aus diesen Ueberlegungen und der Bedingung, daß die Baulänge des Kolbens eine möglichst kurze sein soll, entstand die in Abb. 9 dargestellte Kolbenform. Neu ist vor allem die dort gezeichnete Form der Kolbenmutter, deren Druckfläche bei a liegt und in der Form dem Kegel auf der Kolbenstange entspricht. Hierdurch wird das Material sehr glücklich verteilt; alle scharfen Ecken sind vermieden, die Nabe ist stark und kräftig ohne überflüssige Gußanhäufungen, und der Kolben selbst ist auf seiner ganzen Nabenbreite gefaßt, ohne daß dadurch die Baulänge vergrößert würde. Durch die breiten Kegel an Kolbenstange und Kolbenmutter sind die bisher nicht unterstützten bzw. durch Eindrehungen geschwächten Querschnitte c (Abb. 7) wirksam unterstützt. Die Breite des äußeren Umfanges ist im Verhältnis zur Nabenbreite gering, so daß die Wärme- und Gußspannungen herabgemindert werden. Als Material ist, wie die Erfahrung eines mehrjährigen Betriebes mit dieser Bauart bewiesen hat, Gußeisen vollauf hinreichend. Die früher unvermeidlichen Kolbenbrüche sind durch diese Bauart endgültig beseitigt.

Kolbenstangen und Stopfbüchsen. Ehrhardt & Selmer haben niemals sogenannte kolbentragende Stangen, d. h. Stangen mit ge-

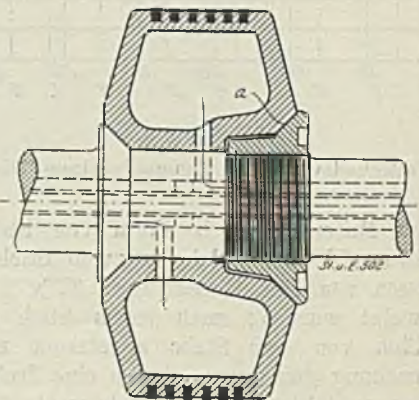


Abbildung 9. Neue Kolbenform.

krümmter Mittellinie verwendet. Irgend ein besonderer Grund, sich ihrer zu bedienen, liegt nicht vor. Bei Gasmaschinen werden die Kolbenstangen so kräftig ausgeführt, daß die Durch-

biegung infolge des Eigen- und des Kolben- gewichtes nur sehr gering ist. Die Kolben gehen mit reichlichem Spiel im Zylinder, sodaß auch bei geraden Kolbenstangen ihr Gewicht auf die Gleitschuhe der Kreuzköpfe übertragen wird. Für das Dichthalten der Stopfbüchsen ist es von keinem Einfluß, ob die Kolbenstangen

triebssichere Ausbildung hat nicht geringe Schwierigkeiten bereitet.

An eine gute Kolbenstangen-Kupplung werden außer einem angemessenen Preise folgende Bedingungen gestellt: 1. betriebssichere Uebertragung der Kolbenkräfte; 2. Möglichkeit des leichten und schnellen Verbindens und Lösens

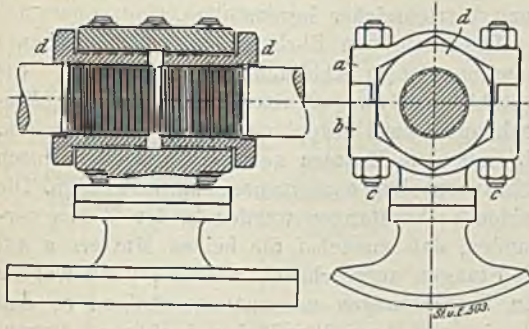


Abbildung 10.

Kolbenstangen-Kupplung.

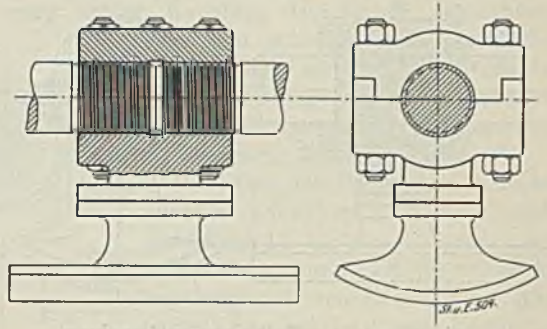


Abbildung 11.

mit gerader oder krummer Mittellinie gedreht sind. Die Stopfbüchsen selbst werden von Ehrhardt & Sehmer in der Weise ausgeführt, daß alle Ringkammern in einfacher Weise miteinander gekuppelt sind, so daß beim Ausbauen, ohne daß ein besonderer Einsatzdeckel vorhanden ist, die ganze Stopfbüchse gleichzeitig aus dem Zylinderdeckel herausgezogen wird. Die Kuppelstücke lassen sich sehr leicht entfernen, so daß nach wenigen Minuten die Stopfbüchse auf der

der Kupplung; 3. geringe Baulänge. Die Erfüllung der ersten Bedingung setzt ein gutes Verspannen der Kupplung voraus. Gerade diesem Punkt hat die Firma Ehrhardt & Sehmer von Anfang an die gebührende Wichtigkeit beigelegt.

Die erste Ausführung einer Gasmaschinenstangenkupplung ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Kupplung besteht aus zwei Hälften a und b, die durch die Schrauben c miteinander verbunden werden. Zwischen diesen Kupplungshälften und

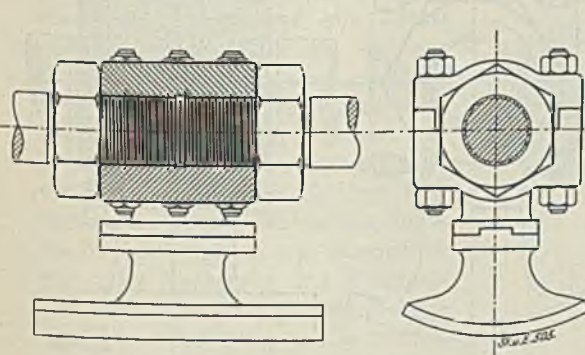


Abbildung 12.

Kolbenstangen-Kupplung.

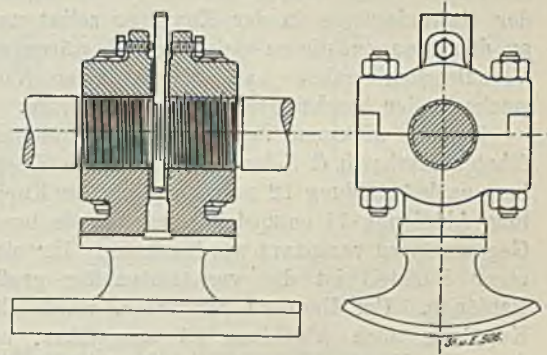


Abbildung 13.

Kolbenstange in ihre einzelnen Teile zerlegt ist. Zur Abdichtung selbst dienen teils selbstspannende, teils durch besondere Federn angedrückte gußeiserne Ringe, deren Fugen verschlossen sind.

Kolbenstangen-Kupplung. Um Kolben und Zylinderdeckel leicht ausbauen zu können, sind bei Tandem-Gasmaschinen die Kolbenstangen im Zwischenstück geteilt. Im Betriebe sind die beiden Stangenhälften durch eine Kupplung miteinander verbunden. Durch diese Kupplung müssen die gesamten Explosionsdrücke des hinteren Zylinders übertragen werden. Ihre be-

den Stangen liegen zwei Muttern d, die aus Rotguß hergestellt werden, um sich nicht einzufressen. Ihr Innengewinde hat eine Steigung von vier Gängen auf 1", das Außengewinde von 2 1/2 Gängen auf 1". Die Muttern d wurden zunächst auf die beiden Stangenenden aufgeschraubt, und dann wurde die zweiteilige Kupplung aufgelegt und mit den Schrauben c verbunden. Durch Anziehen der Muttern d wird eine Relativbewegung zwischen Kolbenstangen und Kupplungshälften hervorgerufen, die gestattet, diese Kupplung wirksam zu verspannen. Diese Kupplung hat

sich sehr gut bewährt und ist auch heute noch ohne jeden Ersatz und ohne Beschädigung der Kolbenstangen im Betriebe. Nachteile sind: die etwas verwickelte Bauart, durch die die Montage nicht gerade einfach gestaltet wird, die vielen Gewinde und zuletzt die hohen Kosten.

Zu der Zeit, als man diese Kupplung an-

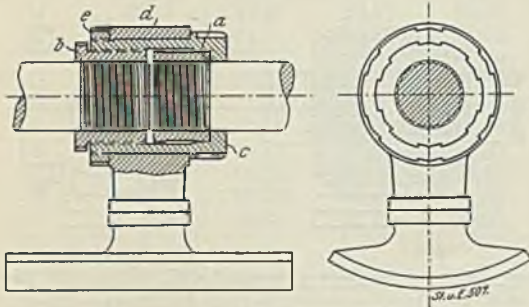


Abbildung 14. Kolbenstangenkupplung.

wandte, wurde von anderen Firmen die in Abbildung 11 dargestellte Kupplung ausgeführt. Sie besteht aus zwei Hälften, die über die an den Enden beider Kolbenstangen befindlichen Gewinde gelegt und dann durch Schrauben fest zusammengezogen werden. Diese Kupplung ist von bestechender Einfachheit und von kurzer Baulänge. Es fehlt ihr aber die wesentliche Voraussetzung der Haltbarkeit, eine wirksame Verspannung. Es war nicht möglich, diese mit Sicherheit durch festes Anziehen der Verbindungsschrauben zu erreichen. Die Folgen waren: Beschädigung der Gewindegänge in der Kupplung selbst und an den Stangen, die zu vielen Betriebsstörungen Veranlassung gaben und ein häufiges Auswechseln der beschädigten Teile erforderten.

Um eine wirksame Verspannung zu erreichen, führten Ehrhardt & Seher zunächst die Kupplung nach Abbildung 12 aus, die genau der Kupplung Abbildung 11 entspricht, nur daß sie durch Gegenmuttern verspannt werden kann. Ihr einziger Nachteil ist die verhältnismäßig große Baulänge. Um diese zu verkürzen, wurde die Kupplung nach Abbildung 13 ausgeführt, bei der die Verspannung durch die Keile, die zwischen den Stirnflächen der Kolbenstangen liegen, bewirkt wurde. Diese Kupplung ist an und für sich richtig; sie hat aber bei den großen Abmessungen, die bei Gasmaschinen vorkommen, nicht ausnahmslos befriedigt. Auch erfordert ihre Herstellung ziemlich große Sorgfalt.

Aus dem gleichen Bestreben, die Baulänge kurz zu halten, entstand die in Abbildung 14 dargestellte Kupplung. Auf den Stangenenden sitzen die beiden Muttern a und b; die erstere hat innen Linksgewinde, die zweite innen und außen Rechtsgewinde. Das einteilige Kuppelstück c greift in das Außengewinde der Mutter b und stellt so, wenn es fest angezogen ist, die

Verbindung der Kolbenstangen mit der nötigen Verspannung her. Ueber das Kuppelstück wird dann der Kreuzkopf d geschoben und mit der Mutter e gehalten. Diese Kupplung ist theoretisch richtig, praktisch ist sie zu verwickelt; infolge der großen Zahl der vorhandenen Elemente und deren Elastizität war es nur bei sehr gewissenhafter Arbeit möglich, die Verbindung betriebssicher herzustellen.

Die heute von Ehrhardt & Seher gebaute Kupplung ist in Abbildung 15 dargestellt. Sie besteht aus zwei Muttern a, in deren Eindrehungen zwei Kupplungshälften b eingreifen, die mit den Muttern zentriert sind und durch Schraubenbolzen c zusammengehalten werden. Die beiden Kolbenstangen werden in der Weise verbunden, daß zunächst die beiden Muttern a auf die Stangen aufgeschraubt werden, dann werden die Kolbenstangen zusammengeschoben, so daß sie sich mit ihren Stirnflächen berühren. Darauf werden die beiden Kupplungshälften in der gezeichneten Weise um die Muttern aa gelegt und durch die Schrauben c miteinander verbunden.

Um nun dieser Verbindung die nötige Verspannung zu geben, die die erste Bedingung für die Haltbarkeit einer solchen Kupplung ist, wird die eine der Muttern, gleichgültig welche, in der Richtung des Pfeiles angeschlagen, dadurch pressen sich die Flächen m und n fest aufeinander und die Kupplung ist fertig. Gelöst

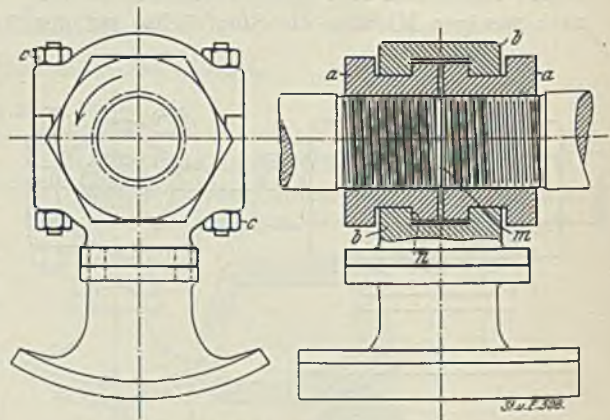


Abbildung 15. Neue Kolbenstangenkupplung.

wird sie, indem man die eine der Muttern a in der umgekehrten Richtung des Pfeiles losschlägt und dann die zweiteiligen Kupplungshälften abnimmt.

Die besonderen Vorzüge dieser Kupplung sind: geringstmögliche Zahl von Gewinden — die vorhandenen Gewinde befinden sich außerdem auf dem kleinstmöglichen Durchmesser, d. h. auf dem Stangendurchmesser — die Möglichkeit leichten und schnellen Verbindens und Lösens und ferner geringste Baulänge, da trotz der richtigen Verspannung der Kupplung auf jeder

Stange nur eine einzige Mutter von normaler Länge sitzt. Zu bemerken ist ferner, daß die Schraubenbolzen c verhältnismäßig schwach sein können, weil im Gegensatz zu allen vorherbeschriebenen Kupplungen keine Kraft vorhanden ist, die die beiden Kupplungshälften auseinanderzudrücken bestrebt ist. Diese Kupplung wird heute bei allen Maschinen ausgeführt und hat ausnahmslos befriedigt.

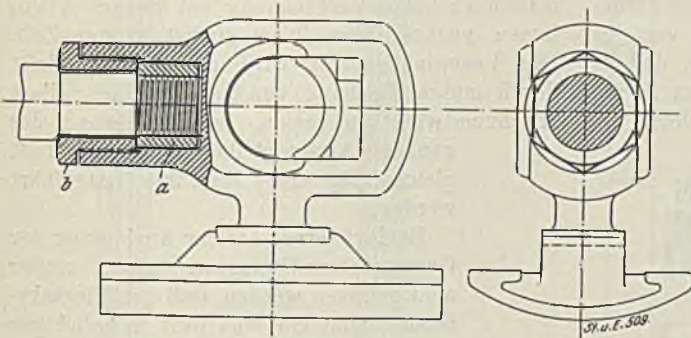


Abbildung 16. Kreuzkopf, Ausführung 1904.

Kreuzkopf. Der Grundgedanke bei der Ausbildung der einzelnen Kreuzkopf-Konstruktionen war, nur ein einziges im Kreuzkopf selbst liegendes Lager zu haben, das in einfachster Weise mit einer Stellschraube nachgezogen werden kann. Diese einmal gewählte Ausbildung des Lagers ist bei allen Kreuzkopf-Konstruktionen geblieben; geändert hat sich nur die Verbindung mit der Kolbenstange. Für die Verbindung zwischen Kolbenstange und Kreuzkopf gilt selbstverständlich ebenfalls als oberster Grundsatz: es muß eine genügend große Verspannung vorhanden sein. Bei der ersten Kreuzkopf-Bauart war in bekannter Weise die Kolbenstange mit dem Kreuzkopf durch einen Keil verbunden. Diese Verbindung hatte den Nachteil, daß sie sehr empfindlich war. Den Monteuren und Maschinisten fehlt das richtige Gefühl beim Anziehen des Keiles, und es werden dadurch manche Betriebsstörungen herbeigeführt. Aus dem Bestreben, die Keilverbindung durch eine Schraubenverbindung zu ersetzen, entstand im Jahre 1904 der Kreuzkopf nach Abbildung 16.

Dieser Kreuzkopf wird in der Weise zusammengebaut, daß zunächst die Mutter b auf die Kolbenstange geschoben wird; dann wird die Mutter a, die zweckmäßigerweise entgegengesetztes Gewinde erhält, auf die Stange geschraubt, darauf die Stange in den Kreuzkopf geschoben und die Mutter b angezogen. Diese Bauart hat sich im allgemeinen gut bewährt und wird heute noch von einer ganzen Anzahl von Firmen ausgeführt.

Der Hauptnachteil, der Ehrhardt & Sehmer veranlaßt hat, diese Verbindung aufzugeben, ist die Gefahr, daß die Mutter b beim Anziehen frißt und die Verbindung nicht wieder gelöst werden kann. Ferner ist grundsätzlich zu beanstanden, daß die Kupplung zu viele Gewinde hat und der Durchmesser des Außengewindes der Mutter b zu groß ist. Bei der Ausführung dieser Kupplung ist darauf zu achten, daß nicht etwa die eine Stirnfläche der Mutter b, sondern die Stirnfläche der Kolbenstange selbst zum Anliegen kommt, da andernfalls eine richtige Verspannung nicht erzielt wird.

Die heute von Ehrhardt & Sehmer gebaute Kreuzkopfverbindung nach Abbildung 17 ist eine Uebertragung der jetzt angewandten Kolbenstangenkupplung auf den Kreuzkopf. Auf Grund des bei letzterer Kupplung Gesagten ist die Eigenart dieser Kreuzkopf-Bauart aus der Abbild. 17 ohne weiteres verständlich. Als besonderer Vorzug verdient noch erwähnt zu werden, daß bei gleichzeitiger Verwendung der Kolbenstangenkupplung (Abbildung 15) und der Kreuzkopfverbindung (Abbildung 17) die vorderen und hinteren Kolbenstangen einander vollkommen gleich werden.

Einlaßsteuerung. Kein Teil der Gasmaschine hat eine so mannigfaltige Ausbildung erfahren, wie die Einlaßsteuerung. Grund-

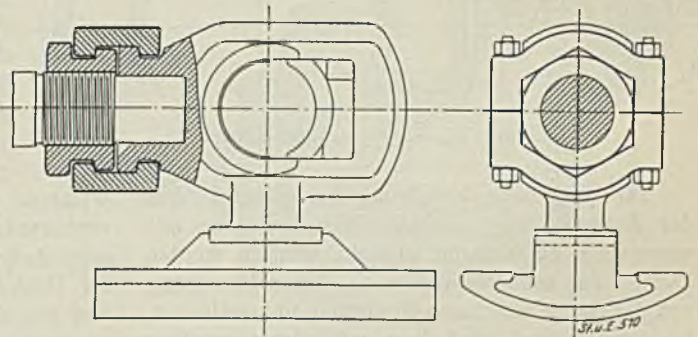


Abbildung 17. Neue Kreuzkopfverbindung.

sätzlich richtig ist es, den Regler nicht auf das schwere Einlaßventil wirken zu lassen, sondern ihn mit besonderen, leicht gebauten und leicht beweglichen Teilen zu verbinden, die ausschließlich der Gemischbildung und Gemischbemessung zu dienen haben.

Unzählige Lösungen sind auf der Jagd nach Wärmeeinheiten, in dem Bestreben, die Höchstleistung der Maschine zu steigern, und aus anderen mehr oder minder gerechtfertigten Ursachen für die Mischventile geschaffen worden. Bald war der eine, bald der andere Gesichtspunkt Mode, und ihm wurde dann in mehr oder

minder geeigneter Form bei der Ausbildung der Steuerung Rechnung getragen. Es ist entschuldbar, daß bei Erfüllung so schwieriger Aufgaben die Hauptbedingungen einer Steuerung, Einfachheit und Regulierfähigkeit, zunächst sehr stiefmütterlich behandelt wurden. Noch heute weisen die meisten Steuerungen eine äußerst verwickelte Bauart auf und geben dadurch der ganzen Maschine ein sehr unübersichtliches Aussehen. Ueber die einzelnen Formen dieser Steuerungen und über die Zwecke, die damit verfolgt wurden, ist so viel geschrieben worden, daß es sich hier erübrigt, auch nur in kurzen Zügen auf die Entwicklungsgeschichte einzugehen.

außerordentlich verwickelte Steuerungen zu lösen versucht. Der Fortschritt bestand in der Hauptsache darin, immer einfachere Formen, die ebenso wirtschaftlich arbeiteten, anzuwenden. Ganz sinnlos war das Übertragen dieser Dampfmaschinen-Steuerung auf Gasmaschinen, selbst wenn man dabei der Eigenart der Gasmaschine einige Zugeständnisse machte. Die Forderung möglichst günstiger Brennstoffausnutzung in Gasmaschinen setzt Verbrennung bei kleinstem Volumen voraus, also in möglichst kurzer Zeit. Die Verbrennungszeit wird günstig beeinflusst durch innige Mischung von Gas und Luft; diese Mischung wird am besten, wenn während des ganzen Ansaughubes Gas und Luft gleichmäßig der Maschine zugeführt werden.

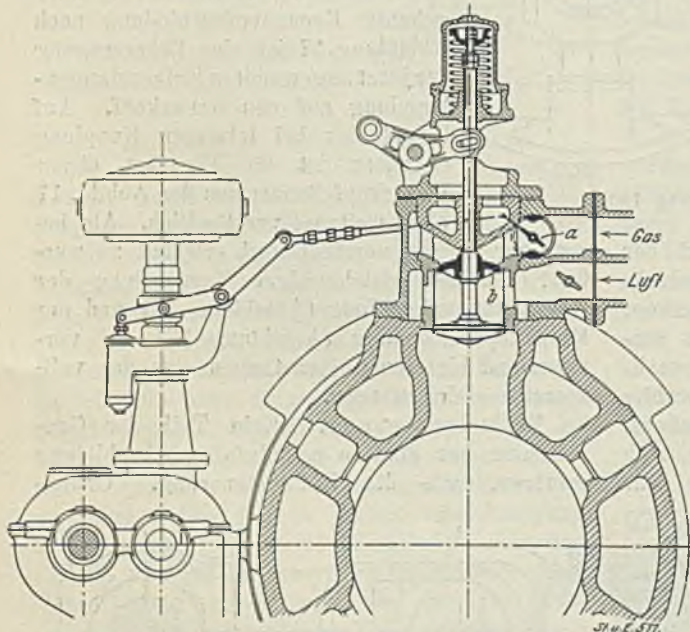


Abbildung 18. Gasmaschinen-Steuerung.

Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß der Aufgabe einer Gasmaschinen-Steuerung mit wesentlich einfacheren Mitteln genügt werden kann. Was zunächst die Gasmaschinen-Steuerung von der Dampfmaschinen-Steuerung unterscheidet, ist der Umstand, daß jene mit einem weniger reinen Betriebsmittel zu arbeiten hat, als diese. Daraus ergibt sich für eine gute Gasmaschinensteuerung der Grundsatz, daß sie keine reibenden Flächen haben darf, also vor allen Dingen keine Kolbenschieber.

Der weitere grundsätzliche Unterschied ist der, daß der Gasmaschine chemische Energie, der Dampfmaschine mechanische Energie zugeführt wird. Wärmewirtschaftlich ergibt sich daraus für die Steuerung der letzteren die Forderung, dem Dampf während des Eintretens in den Zylinder möglichst große Eintrittsquerschnitte zu bieten und die Dampfmenge selbst durch Füllungsänderung zu regeln. Auch bei den Dampfmaschinen hat man diese Aufgabe zuerst durch

Während dieser Zeit müssen die Leitungen also voneinander getrennt werden. Damit der Regler seine Aufgabe richtig erfüllen kann, soll ferner der Rückdruck der Steuerung möglichst gering und das Stellzeug stets frei sein.

Zusammengefaßt ergeben sich als Grundsätze für eine richtige Gasmaschinen-Steuerung: Drosseln während des ganzen Ansaughubes, Absperren der Gas- und Luftleitungen während der Hubpausen voneinander, Vermeidung von Rückdrücken und Festklemmen des Stellzeuges. Diese Forderungen sind mit erheblich einfacheren Mitteln zu erfüllen, als sie heute im allgemeinen üblich sind. Bei den meisten bis jetzt gebauten Steuerungen ist das Regeln der Gemischmengen und das Absperren der beiden Leitungen voneinander in einem einzigen Organ vereinigt. Das sieht auf den ersten Blick sehr einfach aus, erfordert jedoch schwierige und unübersichtliche Übertragungen zwischen Regler und Mischventilen.

Es darf ferner bei der Ausbildung der Gasmaschinen-Steuerung nicht außer acht gelassen werden, daß der Viertakt-Gasmaschine Gas und Luft in beliebiger Menge zur Verfügung stehen, da sie nicht zugemessen werden. Das einzige natürliche Mittel, unter diesen Verhältnissen die gewünschte Gemischzusammensetzung möglichst vollkommen zu erzielen, ist die Drosselung von Gas und Luft. Im Gegensatz zur Dampfmaschine sind mit dem Drosseln bei der Gasmaschine Energieverluste praktisch nicht verbunden, weil der Gasmaschine, wie oben schon gesagt, chemische Energie zugeführt wird und nicht mechanische. Weiterhin muß bei der Gasmaschine, da sie mit zwei voneinander unabhängigen Betriebsmitteln arbeitet, dafür Sorge getragen werden, daß während der Hubpausen keine ungewollten Mischungen zwischen Gas und Luft stattfinden.

Während dieser Zeit müssen die Leitungen also voneinander getrennt werden. Damit der Regler seine Aufgabe richtig erfüllen kann, soll ferner der Rückdruck der Steuerung möglichst gering und das Stellzeug stets frei sein.

Zusammengefaßt ergeben sich als Grundsätze für eine richtige Gasmaschinen-Steuerung: Drosseln während des ganzen Ansaughubes, Absperren der Gas- und Luftleitungen während der Hubpausen voneinander, Vermeidung von Rückdrücken und Festklemmen des Stellzeuges. Diese Forderungen sind mit erheblich einfacheren Mitteln zu erfüllen, als sie heute im allgemeinen üblich sind. Bei den meisten bis jetzt gebauten Steuerungen ist das Regeln der Gemischmengen und das Absperren der beiden Leitungen voneinander in einem einzigen Organ vereinigt. Das sieht auf den ersten Blick sehr einfach aus, erfordert jedoch schwierige und unübersichtliche Übertragungen zwischen Regler und Mischventilen.

Um diese Verhältnisse wenigstens einigermaßen erträglich zu gestalten, hat man die Mischventile von den Haupteinlaßventilen ge-

vorzunehmen und diese so einfach wie nur irgend möglich zu gestalten. Das einfachste Regelorgan für eine Drosselregelung ist die Drosselklappe.

Wenn mit der Gemischregelung gefahren wird, wie dies bei großen Maschinen ausschließlich üblich ist, braucht nur in der Gasleitung eine mit dem Regler verbundene Drosselklappe zu sitzen, und zwar für jede Zylinderseite eine. Die einfachste Verbindung von vier solchen Klappen ist eine einzige durchgehende Spindel, die ihrerseits durch eine einzige Stange mit zwei Hebeln mit dem Reglerstellzeug verbunden ist.

Dadurch, daß diese Drosselklappen zu ihrer Achse an und für sich symmetrisch ausgeführt werden, fällt jeder Rückdruck auf den Regler fort. Festklemmen kann sich das Stellzeug bei dieser Ausführung überhaupt nicht. In ebenso einfacher Weise werden die beiden Leitungen während der Hubpausen durch ein einfaches Ventil abgesperrt, das auf der Einlaßventilspindel sitzt und deren Hub mitmacht. Die Luftzufuhr wird im allgemeinen mit der Hand ebenfalls durch Drossel-

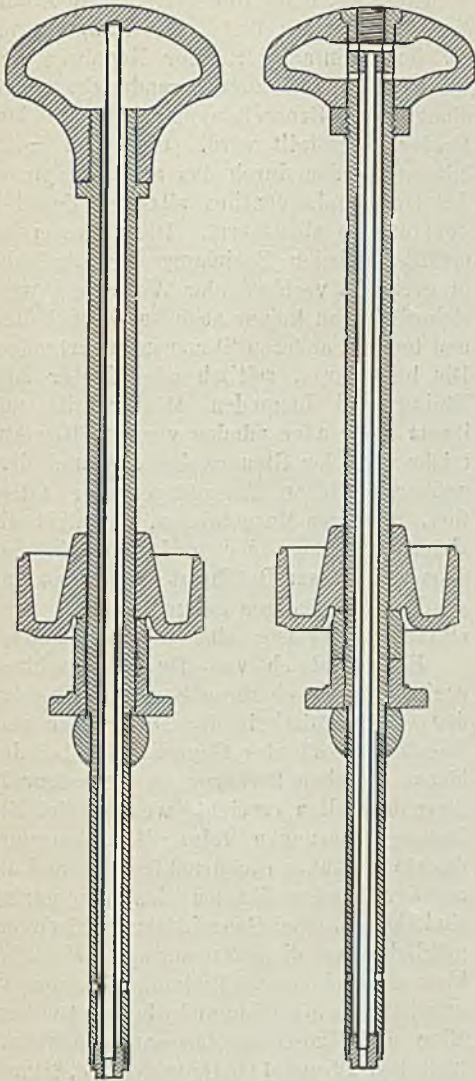


Abbildung 19.

Abbildung 20.

Gekühlte Auslaßventile.

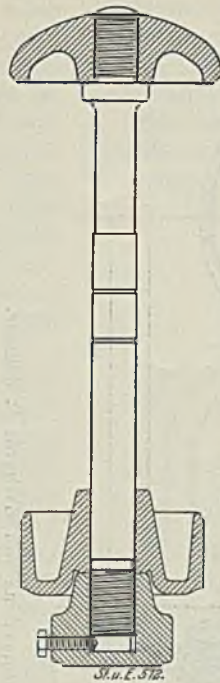


Abbildung 21.
Ungekühltes
Auslaßventil.

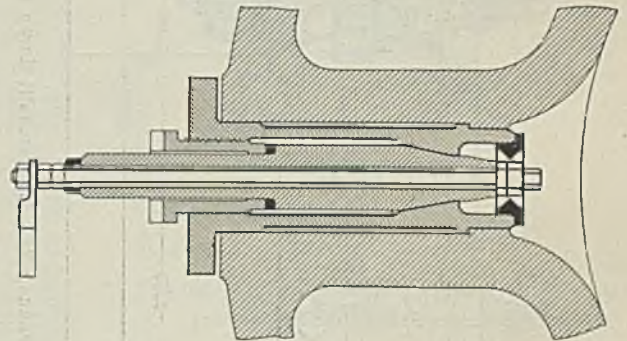
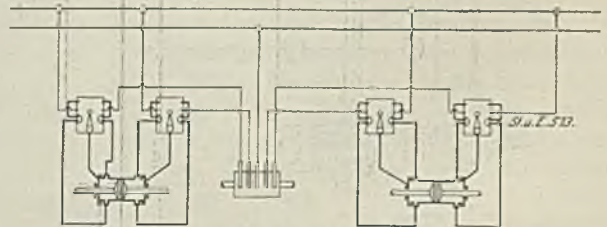


Abbildung 22. Zünddeckel.

trennt und dafür besondere Antriebsorgane in Kauf genommen. Es soll hiermit nicht gesagt werden, daß es im Laufe der Zeit nicht gelungen sei, auch mit diesen Steuerungen vollkommen befriedigende Ergebnisse zu erzielen, sondern es soll nur betont werden, daß mindestens ebensogut arbeitende Steuerungen mit wesentlich einfacheren Mitteln gebaut werden können.

Der Weg, der zu einer besonders einfachen Ausbildung der Steuerung führt, ist derjenige, das Regeln der Gemischmenge und das Absperrn der Leitungen voneinander durch getrennte Organe

klappen eingestellt. In besonderen Fällen, z. B. wenn die Maschinen häufiger mit geringen Belastungen arbeiten müssen, empfiehlt es sich, auch die Luftdrosselklappen mit dem Regler zu



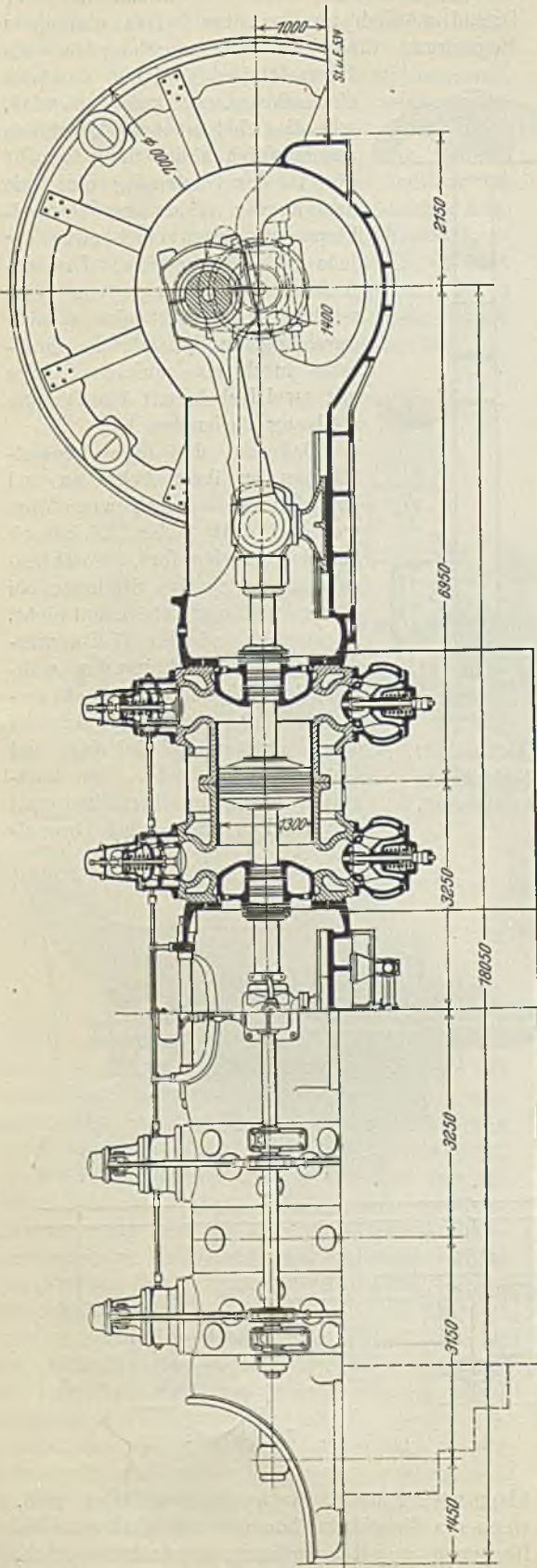


Abbildung 23. Längsschnitt durch die Viertaktgasmotoren von Ehrhardt & Schmeer.

verbinden und sie gleichzeitig mit den Gasdrosselklappen nach irgend einem Gesetz sich bewegen zu lassen.

Eine Steuerung dieser Art ist in Abbildung 18 dargestellt.* Ihr Hauptvorzug ist ihre Einfachheit. Zur Regelung der jeder Zylinderseite zuzuführenden Gasmenge dient je eine Drosselklappe a, die von dem Regler eingestellt wird. Gas- und Luftleitung werden durch das auf der Spindel des Haupteinlaßventiles sitzende Ventil b voneinander abgesperrt. Diese Steuerung erfüllt in jeder Beziehung ihre Aufgabe in geradezu verblüffender Weise und wird sicherlich von keiner noch so verwickelten und teureren anderen Steuerung übertroffen. Die besonderen, seitlich oder hinter dem Einlaßventil liegenden Mischventile mit ihrem mehr oder minder verwickelten Antriebe von der Steuerwelle aus und dem unübersichtlichen Reguliergestänge fallen fort. Für den Maschinisten, der nicht die Feinheiten einer der modernen üblichen Steuerungen am Reißbrett gezeichnet und sie dort zu würdigen gelernt hat, ist diese einfache Steuerung eine wahre Erlösung.

Beim Antrieb von Dynamomaschinen ergibt sich durch diese Steuerung infolge der Gleichmäßigkeit der Diagramme eine Regelmäßigkeit des Ganges, die bei den bisher üblichen Steuerungen höchstens in Ausnahmefällen erreicht wurde. Bei Belastungsänderungen folgt die Steuerung, da sie durchaus rückdruckfrei ist und die zu bewegenden Massen denkbar gering sind, sofort. Bei Gasgebläsemaschinen ermöglichte es diese Steuerung, selbst bei kleinen Maschinen auf Umlaufzahlen zurückzugehen, die bis dahin nicht bekannt waren. Eine 900 Hub-Gasgebläsemaschine konnte zwischen 22 und 110 Umläufen i. d. Minute verstellt werden, ohne daß ein Gasbehälter oder sonstige besondere Vorrichtungen vorhanden waren; einer Umlaufzahl von 22 i. d. Minute entspricht eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von nur 0,66 m.

Auslaßventil. Die gleiche Entwicklung von der verwickeltsten Form bis zur einfachsten Gestalt hat ein anderer wichtiger Teil der Steuerung, das Auslaßventil, durchgemacht. Als die ersten großen Viertaktmaschinen gebaut wurden, galt es als unumstößliche Notwendigkeit, gekühlte Auslaßventile auszuführen.

Die ersten von Ehrhardt & Schmeer gebauten gekühlten Auslaßventile sind in Abbildung 19 dargestellt. Das Ventil selbst bestand aus Gußeisen, die Spindel aus Stahl.

* Vergl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1909, 24. Nov., S. 1860. 1910, 19. Jan., S. 125.

denden Widerstände so zu bemessen, daß an jedem Zylinderende die Zündfunken an allen dort verbundenen Zündstellen gleichzeitig überspringen. Die Schlagapparatzündung ist in diesem Punkte der magnetelektrischen Zündung überlegen. Nachteilig ist ferner, daß die Zünddeckel bewegliche Teile haben, die nur dann betriebssicher arbeiten, wenn sie sehr aufmerksam unterhalten werden.

Durch diese, wenn auch geringen Anstände und Nachteile haben Ehrhardt & Selmer sich veranlaßt gesehen, in den letzten Jahren eingehende Versuche mit der in England seit Jahren eingeführten Lodge-Zündung zu machen. Der Hauptvorzug dieser Zündung besteht darin, daß der Zünddeckel keine beweglichen Teile hat, und daß die Zündfunken an einem Zylinderende alle gleichzeitig überspringen. Ferner können mit dieser Zündung im Gegensatz zur Abreibzündung Zündfunken von beliebig langer Dauer erzeugt werden. Das Wesen der Zündung ergibt sich aus folgender kurzen Beschreibung: Ein in einer kleinen Batterie erzeugter Strom von 8 bis 10 Volt

Spannung wird durch Leydener Flaschen und Kondensatoren in einen Strom von hoher Spannung und hoher Frequenz umgeformt, der zur Bildung des Zündfunkens dient. Gesteuert wird diese Zündung im primären, also niedrig gespannten, Stromkreise, durch einen Kontaktapparat auf der Steuerwelle. Der äußerst einfache Zünddeckel selbst ist in Abbild. 22 dargestellt. Die Durchschlagkraft des hochgespannten Zündstromes ist eine ganz erhebliche. Die Bildung des Zündfunkens wird nicht gestört, wenn der Zünddeckel durch Staub, Oel oder Wasser verschmutzt ist. Die Erfahrung hat ferner gezeigt, daß die Unterhaltung dieser Zündung eine wesentlich einfachere ist, als bei den bisherigen. An vielen Maschinen werden die Zünddeckel nur alle Vierteljahre ausgebaut.

Die Abbild. 23 und 23a geben eine Zeichnung der neuen Ehrhardt & Selmer-Gasmaschinen im Längs- und Querschnitt sowie in Ansicht wieder, aus der insbesondere die große Vereinfachung des äußeren Aussehens der Maschine infolge der neuen Steuerung deutlich hervorgeht.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Gichtaufzüge für Hochöfen.*

In Nr. 42 Jahrgang 1909 Ihrer Zeitschrift ist auf S. 1663 eine kurze Abhandlung über Hochofenbegichtungen und gleichzeitig ein Vorschlag des Hüttentechnischen Bureaus Fritz W. Lürmann über eine Hochofenbeschickung wiedergegeben, die geeignet sind, irrtümliche Auffassungen zu erzeugen. In dem Aufsatz wird ausgeführt:

„Diesem Uebelstand (der Kippaufzüge) wurde abgeholfen durch die vom Hüttentechnischen Bureau Fritz W. Lürmann vorgeschlagene Art der Begichtung, bei welcher die Kübel nicht gekippt, sondern auf den Gasfang aufgesetzt sind, so daß die Beschickung langsam und gleichmäßig verteilt in den Ofen rutscht, wobei der Koks nicht mehr als je zuvor leidet. Eine Zeichnung dieser Anordnung war schon 1902 in der Sieger Kollektivausstellung auf der Gewerbe- und Industrieausstellung in Düsseldorf ausgehängt; die Anordnung ist später der Firma Pohlig patentiert worden, ohne daß Lürmann dagegen Einspruch erhoben hat.“

Aus der Siegerländer Sammelausstellung in Düsseldorf 1902 ist Lürmanns Zeichnung veröffentlicht im Ausstellungsbericht von Frölich in der „Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure“ 1903, 6. Juni, S. 818. Die Anordnung ist aus Ab-

bildung 1 ersichtlich. Zwischen zwei Hochöfen ist ein Schrägaufzug angeordnet, der Wagen mit trichterförmigem Boden bis auf die Höhe der Verbindungsbrücke der Gichten zweier Hochöfen hebt. Der Wagen fährt bis über den Hochofen, und hier wird das Möllergut entladen. In der Abbildung ist dies anscheinend durch Heben des Gefäßes beabsichtigt. Auf jeden Fall fällt aber das Möllergut aus dem Wagen zunächst in den Raum über dem oberen Gichtverschluß, gelangt dann nach Öffnen dieses Verschlusses in den Begichtungsraum und nach Öffnen des unteren Verschlusses in den Ofen. Das Material wird über dem Ofen dreimal umgeladen, der Kübel nicht auf den Gasfang aufgesenkt, was nach der Zeichnung nicht möglich ist.

Diese Anordnung hatte Lürmann auch für eine Neuanlage eines Hüttenwerkes vorgesehen, die ich im Jahre 1903 als damaliger Oberingenieur der Firma J. Pohlig A. G. zu bearbeiten hatte. Mir mißfiel das häufige Umladen des Koks, und ich machte einen neuen Vorschlag, der dann auch angenommen und von Pohlig ausgeführt wurde, und der den Anfang bildete zu einer sehr häufig angewandten Ausführung ähnlicher Schrägaufzüge in Deutschland. Das System ist durch Abbild. 2 veranschaulicht. Der Kübel wird nicht zunächst über der Gicht entladen, sondern durch einen Schrägaufzug unmittelbar auf den oberen Ofenverschluß gesenkt, so daß der Kübelboden mit dem Ofenverschluß unmittelbar zusammenfällt. Durch

* In vorliegender Abhandlung bringen wir unseren Lesern eine Darstellung der Entwicklung der Kübelbegichtung in Deutschland zur Kenntnis, welche von der in dem angezogenen Aufsatz vertretenen abweicht.

Senken der Aufhängestange und damit des Kübelbodens gelangt das Möllergut unmittelbar in den Begichtungsraum und dann in den Ofen. Es erfolgt nur eine zweimalige Umladung über dem Ofen anstatt einer dreimaligen nach Lürmanns Vorschlag. Die beiden Anordnungen haben fast nichts miteinander gemeinsam, und zu einem Einspruch gegen die Pohligsche Patentanmeldung durch Lürmann fehlte jegliche Grundlage.

Die Anordnung der Lürmannschen Zeichnung zeigt die Merkmale der Beschickung durch Trichterwagen, nicht die der Kübel-

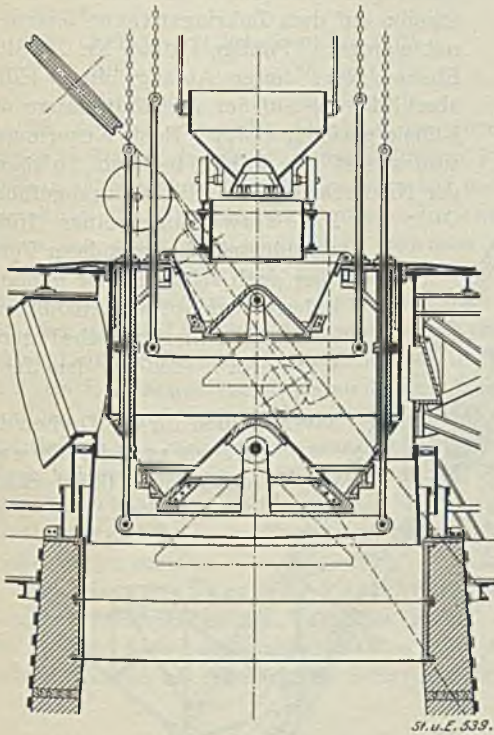


Abbildung 1. Gasfang nach Lürmann.

Schrägaufzug mit vollständig automatischer Senk- und Entladevorrichtung des Kübels über der Gicht.

Diese Anordnung hielt ich bei der Anmeldung des Patentbesitzes durch Pohlzig für neu. Aber selbst die Ausführung der Kübelbegichtung mit Schrägaufzügen war damals schon ausgeführt bei den Hochöfen in Duquesne und durch eine schon vor 1902 datierte amerikanische Patentschrift Nr. 579011 festgelegt. Hier wurde aber das Senken des Kübels unter Zuhilfenahme einer besonderen senkrechten Führung über der Gicht durchgeführt; aus meiner, bzw. Pohligs Patentanmeldung wurde daher, in verschiedenen Ländern verschieden, mehr oder weniger umfassend patentiert

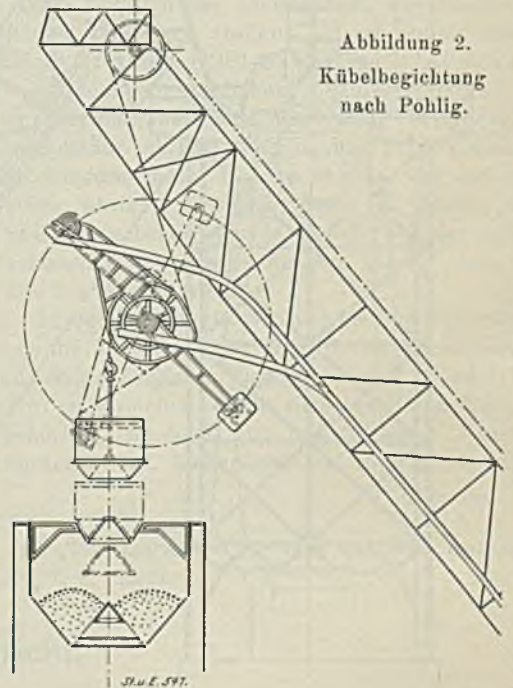


Abbildung 2.
Kübelbegichtung
nach Pohlzig.

begichtung. Die eigentliche Kübelbegichtung wurde außerdem in Deutschland schon vor der Düsseldorfer Ausstellung von Röchling bei den Hochöfen auf der Carlshütte eingeführt. Diese viel ältere Beschickung zeigt fast in allen Einzelheiten die Anordnung des jetzt in der Zeitschrift veröffentlichten Lürmannschen Vorschlags, wenigstens was das Heben der Kübel durch eine fahrbare Winde und den senkrechten Führungsschacht betrifft. Auch bei dieser Anordnung werden Trichterwagen durch eine Winde gehoben, auf den Ofen gesenkt und hier entladen. Auch hier erfolgt das Heben der Kübel in einem senkrechten gitterförmigen Schacht, der in einigem Abstände vom Ofen angebracht ist. Das Fahren der Winde bis über den Ofen, die Bedienung und Steuerung durch den bis über die Gicht mitfahrenden Maschinisten wollte ich vermeiden und konstruierte aus dem Grunde den

die Ausführungsform eines Gichtaufzuges, der im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß das Senken und Entleeren des Kübels auf der Gicht infolge der Aufhängungsart der Last an der Katze und entsprechender Schienenausbildung durch einfaches Anziehen des Hubseiles ohne besondere Führung erfolgt.

Diese Ausführungsform hat große Verbreitung gefunden. Es sind auch in Einzelheiten abweichende Konstruktionen ausgeführt worden. Wie weit diese mit den Pohligschen Patenten zusammenfallen, ist eine noch schwebende Streitfrage, auf die daher hier nicht eingegangen werden soll.

Aus dem Vorstehenden geht wohl hervor: erstens, daß die Behauptung, Lürmann sei der Urheber der Kübelbegichtung, nicht den Tatsachen entspricht, zweitens, daß die Pohligschen Patente und die Lürmannschen Vorschläge, ins-

Form aber bisher durch die Schrägaufzüge mit Kübelbegichtung abgelöst ist.

Nicht enthalten bei den Röchlingschen Aufzügen war eine Vorrichtung zum Drehen des Kübels durch den senkrechten Führungsschacht und der in dem Lürmannschen Vorschlag enthaltene Hilfsabschluß für den Kübel während der Begichtung.

Abbildung 3 zeigt einen von Pohlrig ausgeführten Aufzug der Niederrheinischen Hütte, bei dem das Drehen des Kübels unten während des Möllorns durch eine Drehscheibe geschieht, so daß man die Möglichkeit hat, den Kübel gleichmäßig oder nach Belieben einseitig zu beladen. Auch kann die Drehscheibe auf dem Zubringerwagen angeordnet werden. (Pohlrigs Patent Nr. 212916.) Ebenso zeigt dieser Aufzug einen Hilfsabschluß, der auf der Aufhängestange des Kübels gasdicht gleitet. Beide Neuerungen sind zuerst von Pohlrig bei den Aufzügen der Niederrheinischen Hütte durchgeführt.

Die Verwendung eines Hilfsabschlusses war in anderer Form aber auch schon früher geplant, indessen nicht zur Ausführung gebracht. (Amerikanische Patentschrift Nr. 705246 aus dem Jahre 1902.)

Wenn auch für das Drehen des Kübels und die Verwendung des Hilfsabschlusses in der Abhandlung

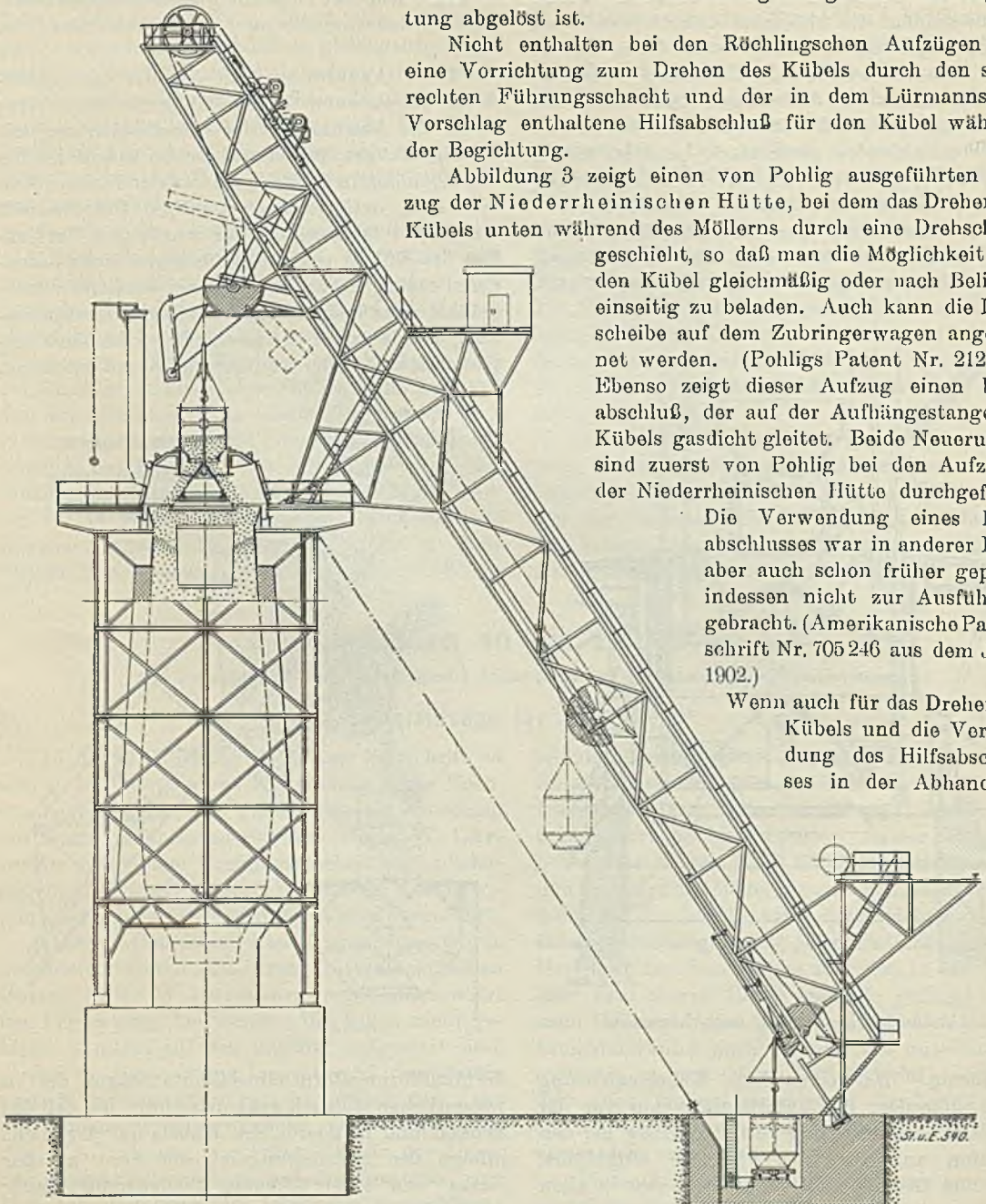


Abbildung 3. Hochofen der Niederrheinischen Hütte.

besondere die erwähnte Zeichnung, nicht das geringste miteinander zu tun haben, drittens, daß die allgemeine Form des Vorschlages in der Zeitschrift schon vor vielen Jahren auf der Röchlingschen Carlshütte ausgeführt worden ist, daß diese

auf S. 1663 keine Urheberschaft beansprucht wird, so erscheint doch der Vollständigkeit halber ein Hinweis darauf angezeigt.

Danzig, im Oktober 1909.

Professor *Aumund*.

Zum heutigen Stande des Herdfrischverfahrens.*

Hr. Ingenieur E. Moehlmann, Betriebschef des Martinwerks Kuschwinski Sawod, Gouverne-

* „Stahl und Eisen“ 1910, 5. Jan., S. 1/39; 12. Jan., S. 58/82.

ment Perm (Rußland), macht mich freundlicherweise darauf aufmerksam, daß ich bezüglich der im Ural gelegenen Martinwerke falsch orientiert worden bin. Während von mir angegeben war

(S. 23 der Quelle), daß das Stahlwerk Nadeschinski Sawod im Begriff sei, auf halbflüssiges Arbeiten überzugehen, liegen die Verhältnisse auf diesem Werk in Wirklichkeit so, daß es vor Jahren mit flüssigem Roheisen gearbeitet hat, jetzt aber schon seit längerer Zeit aus mir unbekanntem Gründen dieses Verfahren ganz aufgegeben hat. Dagegen arbeitet das Martinwerk Kuschwinski Sawod, ein Nachbarwerk des Werkes Nadeschinski Sawod, unter Leitung des Hrn. Moehlmann seit 1907 mit flüssigem Roheisen und zwar in ziemlich umfangreichem Maßstab. Der Einsatz eines 30 t-Ofens setzt sich, wie folgt, zusammen:

Flüssiges Roheisen	80 bis 88 %
Schrott	20 bis 12 %
Erzzusatz	30 bis 40 %.

Hr. S. W. Surzycki, Direktor der Hüttenwerke in Staporków (Gouvernement Radom, Rußland), macht mich unter Bezugnahme auf meine Mitteilung (S. 23), daß die Donezko-Jurjewski-Hütte das erste russische Werk gewesen sei, welches das Arbeiten mit flüssigem Einsatz im Jahre 1902 eingeführt habe, darauf aufmerksam, daß die Huta Hantke in Czenstochau unter seiner Leitung bereits Ende 1901 und Anfang 1902 das Roheisenerzverfahren auch nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten eingeführt habe, und daß es ihm möglich gewesen sei, auf diesem Werk bei genügendem Vorrat an flüssigem Roheisen ohne Mischer vier Chargen in der Doppelschicht aus 20 t-Ofen bei Erzeugung von weichem Flußeisen zu erzielen.

Bezüglich des Surzycki-Verfahrens, von dem auf Seite 28 meines Vortrages gesagt ist, daß es am Ende des Jahres 1907 wieder eingestellt worden sei, bemerkt Hr. Surzycki folgen-

des: „Was nun das Surzycki-Verfahren anbelangt, welches nur als eine Modifikation des Talbotprozesses angesehen werden kann, so wurde dasselbe auf der Huta Hantke deshalb eingestellt, weil es sich als unmöglich erwies, das Verfahren ohne richtigen Mischer und bei stetigem Mangel an flüssigem Roheisen, weshalb häufig mit kaltem Einsatz gearbeitet werden mußte, mit Vorteil auszuüben. In den Zeiten, in denen genügende Mengen flüssiges Roheisen rechtzeitig zur Verfügung standen, haben wir sehr günstige Ergebnisse bezüglich der Erzeugung, des Ausbringens, des Kohlenverbrauches, der Lebensdauer der Ofen und der Qualität des Materiales erzielt, wie ich auch in einer Abhandlung* vor dem „Iron and Steel Institute“ näher auseinandergesetzt habe.“ —

Ich benutze die Gelegenheit, um noch folgendes richtig zu stellen: In der Zahlentafel 8 meines Vortrages (1910, Nr. 1, Seite 8) hat sich ein Druckfehler eingeschlichen, indem bei Charge 5315 der Siliziumgehalt der Vor- und Fertigperiode gleichmäßig mit 0,26% angegeben wird, während das Silizium dieser Charge ebenso wie der beiden übrigen Chargen gleich zu Beginn des Prozesses verbrannt wurde, so daß nach der ersten Probenahme nur noch Spuren von Silizium im Bade vorhanden waren.

In der Zahlentafel 37, welche eine Uebersicht über die Talbotanlagen enthält, ist die Rimamurány-Salgó-Tarjánor Eisenwerks-A. G., Ozd (Ungarn) zu streichen, da sie nicht nach dem Talbotverfahren, sondern nur mit flüssigem Einsatz arbeitet. (Vgl. Uebersicht auf S. 5 der Quelle.)

Petersen.

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1905, I, S. 112/21.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

3. Februar 1910. Kl. 1b, K 41432. Verfahren zur nassen magnetischen Scheidung. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7a, G 27202. Verfahren zum Walzen von T-, H- und U-Profilen mit Flanschen von gleichmäßiger Dicke. Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 31c, B 54310. Führung für die Stifte von Formkasten und dergl. in ihren Augen. H. Bovermann Nachf., G. m. b. H., Gevelsberg i. W.

7. Februar 1910. Kl. 18b, B 48906. Herstellung von Edelmetall in zwei elektrisch beheizten Ofen, in deren erstem Metall gereinigt und in deren zweitem es fertig gemacht wird. Bismarckhütte, Bismarckhütte, O.-S.

Kl. 31c, B 54350. Formkasten mit in Nuten verstellbaren Sandleisten. Ludwig Born, Altena i. W.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 31c, B 54447. Führung für die Stifte von Formkasten in ihren Augen; Zus. z. Anm. B 54310. H. Bovermann Nachf., G. m. b. H., Gevelsberg i. W.

Gebrauchsmustereintragen.

7. Februar 1910. Kl. 1a, Nr. 407235. Antriebsvorrichtung für Förderrinnen. Gesellschaft für bergtechnische Einrichtungen m. b. H., Homberg a. Rh.

Kl. 1a, Nr. 407898. Vorrichtung zum mechanischen Ausscheiden plattenförmiger Schiefer aus klassierten Kohlen. Carlshütte, Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau, Altwasser i. Schl.

Kl. 1b, Nr. 407711. Elektromagnetischer Scheider in Trommelform. Ferdinand Steinert und Heinrich Stein, Köln a. Rh., Klapporhof 15.

Kl. 18c, Nr. 407650. Deckel für Tiefofen und dergl. Max Schenck, Düsseldorf-Oberkassel, Roonstr. 5a.

Kl. 19a, Nr. 407946. Stützklemme für Eisenbahnschienen. Adam Rambacher, Dresden-Hainsberg.

Kl. 24f, Nr. 407809. Kettenrostglied mit Luftkanälen. „Germania-Hütte“, Fabrik metallurgischer Produkte, Duisburg-Wanheimerort.

Kl. 24f, Nr. 407925. Kettenrost mit gitterschieberartigem Luftabschluß in den Rostbalken. Fa. C. H. Weck, Dölan b. Greiz.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. Februar 1910. Kl. 18b, A 8233/08. In die Blockform hineinragender Aufsatz aus Ton, und Verfahren zum Gießen lunkerfreier Blöcke. Nicolas Kostileff, Nischne-Saldinsky Sawod (Rußl.).

Kl. 19a, A 7994/08. Verfahren zur Herstellung von Schienenverbindungen durch autogene Schweißung. Curt Schwarz, Wien.

Kl. 24c, A 7037/08. Rost mit die selbsttätige Beschickung bewirkenden, verschiebbaren und auswechselbaren Stäben. Sparfeuerungs-Gesellschaft, Düsseldorf.

Kl. 24d, A 3381/08. Wanderrostfeuerung. Underfeed Stoker Co. Ltd., London.

Kl. 24e, A 2356/08. Generator. Fa. Alphons Custodis, Wien.

Kl. 24e, A 1973/09. Gaserzeuger mit zentrisch gelagertem Drehrost. Heinr. Küppers, Peine, Deutschland.

Kl. 40b, A 5843/09. Elektrischer Ofen. Dr. Alois Helfenstein, Wien.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 211611, vom 2. November 1906. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke Act.-Ges. in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Darstellung von hochwertigem Stahl durch Verfeinern von Martinstahl u. dgl.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 383 461; vgl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1400.

Kl. 18b, Nr. 213480, vom 1. September 1907. Société Schneider & Co. in Le Creusot, Frankreich. *Kohlenstoff, Mangan, Nickel und Chrom enthaltender Stahl, insbesondere für Panzerplatten.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 379 188; vgl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 633.

Kl. 18a, Nr. 213 719, vom 30. April 1908. Henry Kolway Gwyer Bamber in Greenhithe (Kent, Engl.). *Verfahren der Behandlung flüssiger Hochofenschlacke mittels Luft allein oder gemeinsam mit stärker oxydierend wirkenden Stoffen.*

Gegenstand des britischen Patentes Nr. 2405 vom Jahre 1908; vgl. „Stahl und Eisen“ 1909 Nr. 32 S. 1238.

Kl. 18a, Nr. 213 720, vom 17. Januar 1908. Nils Wikström in Högfors, Finnland. *Verfahren und Ofen zur Herstellung von Roheisen, Flußeisen oder Flußstahl aus Erz- und Kohlenpulver, Kalk und anderen Zuschlägen.*

Gegenstand des britischen Patentes Nr. 1676 vom Jahre 1908; vgl. „Stahl und Eisen“ 1909 Nr. 32 S. 1237.

Kl. 18a, Nr. 213 721, vom 4. März 1908. Elektrochemische Werke, G. m. b. H., in Bitterfeld. *Verfahren zur Verhüttung von schwefel- und eisenhaltigen Erzen oder schwefelhaltigen Eisenverbindungen auf Ferrosilizium.*

Versuche haben ergeben, daß bei Verarbeitung schwefelhaltiger Erze auf Ferrosilizium ein Produkt erhalten wird, dessen Schwefelgehalt mit wachsendem Siliziumgehalt abnimmt. So z. B. wurde bei Erzeugung eines Ferrosiliziums

mit 6,4 %	Silizium 3,1 %	Schwefel	
„ 8,5 „	„ 2,8 „	„	„
„ 12,0 „	„ 2,4 „	„	„
„ 22,0 „	„ 0,12 „	„	„
„ 31,4 „	„ 0,00 „	„	nachgewiesen.

Das hierauf aufgebaute Verfahren besteht nun darin, die Kieselsäuremenge in den auf Ferrosilizium zu

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Wien aus.

verhüttenden schwefelhaltigen Erzen oder Eisenverbindungen unter Beigabe von kohlenstoffhaltigen Reduktionsmitteln so hoch zu wählen, daß das gebildete Silizium hinreichend, aus dem Schwefeleisen den Schwefel vollkommen auszutreiben. Letzterer wird hierbei in Vorlagen als solcher gewonnen. Das Verfahren wird im elektrischen Ofen ausgeführt. Enthalten die eisenhaltigen Stoffe Zink oder andere flüchtige Metalle, so wird der Beschickung ein schwefelbindender Stoff, z. B. Kalk, zugesetzt. Der Schwefel geht dann in die Schlacke, während die flüchtigen Metalle abdestillieren und in Vorlagen kondensiert werden können.

Kl. 18b, Nr. 213 722, vom 4. August 1908. Albert Friedrich Vogel in Dillingen, Saar. *Verfahren zur Herstellung von Nadelböden für Bessemerbirnen.*

Erfinder führt die geringe Haltbarkeit der Nadelböden auf den ungleichen Brand derselben zurück; sie sind im Innern nicht gar gebrannt und haben außerdem infolge des ungleichen Brandes vielfach Risse. Nach dem neuen Verfahren werden die Nadelböden mit einer oder mehreren zweckmäßig verteilten Durchbrechungen versehen, die beim Brennen als Feuerkanäle dienen und ermöglichen, daß die Böden durch und durch gleichmäßig hart brennen. Nach dem Brennen werden diese Durchbrechungen mit geeigneter feuerfester Masse ausgefüllt.

Oesterreichische Patente.

Nr. 39 746. Dr. Friedrich Wilhelm Dünkelberg in Wiesbaden. *Verfahren zur Herstellung von geformten und gesinterten Eisenerzbriketts.*

Die mittels Melasse, Kieselerde und Staßfurter Abraumsalzen briquettierten Erze und dergl. erhalten noch einen Zusatz von Chlorkalium, zu dem Zwecke, aus den Erzen beim Sintern im Drehofen die schädlichen Bestandteile, wie Blei, Zink, Arsen und dergl., als Chloride zu verflüchtigen.

Britische Patente.

Nr. 12 258, vom Jahre 1908. Adolphe Hugot in Firminy, Frankreich. *Elektrischer Ofen.*

Der Tiegel oder Herd des Ofens, der zugleich die eine Elektrode bildet, ist aus mehreren Schichten verschiedener Zusammensetzung gebildet. Die innerste Schicht, die mit dem Metallbade in unmittelbare Berührung kommt, besteht aus dem für elektrische Öfen gebräuchlichen feuerfesten Material, z. B. aus Magnesit; sie enthält keinen Kohlenstoff. Die weiter nach außen befindlichen Schichten erhalten jedoch einen Gehalt an Kohlenstoff, und zwar um so mehr, je mehr sie nach außen liegen. Die äußerste Schicht, die mit der metallenen Bekleidung des Herdes in Berührung steht, besteht aus Graphit oder einem sonstigen guten Elektrizitätsleiter. Die metallene Bekleidung dient zur Zuleitung des Stromes. Der Strom nimmt seinen Weg durch die verschiedenen Schichten der Auskleidung, geht dann durch das Metallbad und von da zur anderen Elektrode. Eine Kohlenstoffauflösung durch das Metall kann hierbei nicht stattfinden, da die inneren Schichten der Auskleidung so arm an Kohlenstoff sind, daß eine Auflösung desselben in nennenswertem Umfang nicht möglich ist.

Nr. 18 680, vom Jahre 1908. Wilhelm Sessing, Troisdorf, Rheinland. *Verfahren zum Brikettieren von Erzen und dergl. mittels Hochofenschlacke.*

Zum Brikettieren wird durch Luft, Gas oder Dampf granuliert und dann gemahlene Hochofenschlacke benutzt, die besser bindende Eigenschaften als mittels Wasser granuliert Schlacken haben soll, außerdem aber durch die Art der Granulation vom größten Teil ihres Schwefelgehaltes befreit ist.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Januar 1910.

	Bezirke	Erzeugung		Erzeugung	
		im	im	im	
		Dezbr. 1909	Januar 1910	Januar 1909	
		t	t	t	t
Gießerei-Roheisen und Gießerei-Roheisen waren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	106 539	106 555	74 586	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	20 404	18 161	19 062	
	Schlesien	4 724	7 402	4 650	
	Mittel- und Ostdeutschland	30 772	33 275	28 227	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	3 394	3 440	3 069	
	Saarbezirk	8 800	9 500	7 900	
	Lothringen und Luxemburg	56 543	50 494	55 064	
	Gießerei-Roheisen Sa.	231 176	228 827	192 558	
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	24 593	25 391	26 688	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2 794	4 211	3 474	
	Schlesien	3 956	297	3 372	
	Mittel- und Ostdeutschland	6 690	7 960	5 260	
		Bessemer-Roheisen Sa.	38 033	37 859	38 794
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	301 455	298 407	266 385	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	
	Schlesien	25 467	27 730	20 635	
	Mittel- und Ostdeutschland	28 180	28 012	20 676	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	15 570	15 640	15 480	
	Saarbezirk	86 704	89 751	78 851	
	Lothringen und Luxemburg	287 296	290 109	227 349	
	Thomas-Roheisen Sa.	744 672	749 649	629 376	
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	66 392	72 371	69 626	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16 009	23 559	21 285	
	Schlesien	12 188	9 842	11 321	
	Mittel- und Ostdeutschland	4 242	—	—	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	98 831	105 772	102 232	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	6 853	7 299	7 353	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	10 508	8 561	10 191	
	Schlesien	27 801	28 047	29 048	
	Mittel- und Ostdeutschland	—	—	—	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	350	250	360	
	Lothringen und Luxemburg	6 400	11 310	11 809	
		Puddel-Roheisen Sa.	51 912	55 467	58 761
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	505 832	510 023	444 638	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	49 715	54 492	54 012	
	Schlesien	74 133	73 318	69 026	
	Mittel- und Ostdeutschland	69 884	69 247	54 163	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	19 314	19 330	18 909	
	Saarbezirk	95 504	99 251	86 751	
	Lothringen und Luxemburg	350 239	351 913	294 222	
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 164 624	1 177 574	1 021 721	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	231 176	228 827	192 558	
	Bessemer-Roheisen	38 033	37 859	38 794	
	Thomas-Roheisen	744 672	749 649	629 376	
	Stahl- und Spiegeleisen	98 831	105 772	102 232	
	Puddel-Roheisen	51 912	55 467	58 761	
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 164 624	1 177 574	1 021 721	

Januar 1910:		Einfuhr:	Ausfuhr:
Steinkohlen	603 572 t	1 789 986 t	53 752 t
Braunkohlen	551 547 t	6 546 t	454 t
		Eisenerze	628 418 t
		Roheisen	7 961 t
		Kupfer	14 989 t

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1909.*

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug nach den endgültigen Ermittlungen der „American Iron and Steel Association“** im abgelaufenen Jahre 26 208 199 t, war also um 10017205 t oder über 61,8 % höher als im Vorjahre. Die Gesamterzeugung des abgelaufenen Jahres war die größte in der Geschichte der Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten und übertraf die bisher erreichte Höchstziffer des Jahres 1907 noch um 14337 t. Auf die einzelnen Staaten der Union verteilt sich die Roheisenerzeugung des Berichtsjahres, verglichen mit 1908 und 1907, wie in nachstehender Zahlentafel angegeben:

Staaten	Hochöfen am 31. Dez. 1909		Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.) in Tonnen		
	im Betriebe	außer Betrieb	1909	1908	1907
Massachusetts, Connecticut	4	1	18 682	14 015	19 425
New York	17	11	1 761 414	1 035 807	1 686 308
New Jersey	5	6	299 186	228 978	379 160
Pennsylvanien	134	28	11 093 525	7 098 986	11 530 126
Maryland	4	1	291 446	186 438	418 422
Virginia	13	13	397 892	325 585	486 431
Georgia, Texas	—	8	26 489	24 735	† 56 718
Alabama	29	22	1 791 835	1 419 366	1 713 661
Westvirginien	3	1	231 934	66 600	295 723
Kentucky	2	6	87 753	45 818	129 993
Tennessee	13	8	339 187	295 479	399 396
Ohio	61	13	5 640 370	2 907 106	5 334 698
Illinois	23	3	2 506 630	1 719 015	2 497 092
Indiana, Michigan	18	4	979 718	353 665	443 491
Wisconsin, Minnesota	7	1	353 321	151 321	327 236
Missouri, Colorado, Oregon, Washington, Kalifornien	5	5	388 890	318 080	475 982
Zusammen	338	131	26 208 199	16 190 994	26 193 862

Nach den beim Hochofenbetrieb verwendeten Brennstoffen entfallen von der Roheisenmenge des Jahres 1909 auf Roheisen, mittels bituminöser Kohle und Koks erblasen, 25 116 574 t††, mit Anthrazit oder Anthrazit und Koks erblasen, 709 606 t, und auf Holzkohlenroheisen 382 019 t‡, und zwar war bei allen drei Sorten der Anteil der zweiten Hälfte des Berichtsjahres größer als der der ersten.

Legt man den Verwendungszweck für die Einteilung nach Sorten zugrunde, so betrug die Erzeugung:

	1909	1908	1907
Bessemer-Roheisen	10 726 288	7 332 448	13 443 326
Roheisen f. d. basische Verfahren (ohne Holzkohlenroheisen)	8 332 229	4 074 306	5 461 223

Somit hat die Erzeugung von Bessemerroheisen während des letzten Jahres im Vergleich zu 1908 um 3 393 840 t oder über 46,2 %, diejenige von basischem Roheisen sogar um 4 307 923 t oder über 105 % zugenommen.§§ — Die Herstellung von Spiegeleisen und Ferromangan stieg von 154 450 t im

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 17. Febr., S. 258.
 ** „The Bulletin“ 1910, 1. Febr., S. 12 u. Supplement.
 † Einschließlich Nordcarolina.
 †† Einschließlich einer kleinen Menge von Roheisen, die versuchsweise mittels Gas erzeugt wurde.
 ‡ Einschließlich einer kleinen Menge von Roheisen, erzeugt mittels Holzkohle im elektrischen Ofen.
 §§ Vgl. hierzu die Ziffern der Erzförderung (auf S. 311 d. H.), mit der diese Erscheinung unmittelbar im Zusammenhang zu bringen ist.

Jahre 1908 auf 228 641 t im Berichtsjahre. Zu dieser letzten Ziffer steuerte Pennsylvanien 169 775 t und Illinois 58 866 t bei.

Betriebslänge der Bahnstrecken des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Wie wir der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“* entnehmen, hatte das Netz der von den Vereinsmitgliedern betriebenen Bahnen am 1. Januar d. J. eine Gesamtausdehnung von 104 782,06 km. Hiervon entfallen 56 888,01 km auf deutsche Verwaltungen (darunter 37 060,80 km auf die preußisch-hessischen Staatsbahnen), 40 936,53 km auf österreichisch-ungarische und bosnisch-herzegowinische, 3141,02 km auf niederländische und 3816,50 km auf andere Verwaltungen. Außerdem nahmen noch 19 Verwaltungen mit einer Gesamt-Betriebslänge von 1395,91 km an den Vereinseinrichtungen teil. Das Bahnnetz des Vereines ist im abgelaufenen Jahre um 2331,22 km gewachsen. An dieser Zunahme sind die deutschen Bahnen mit 1131,81 km (48,55 %) und die österreichisch-ungarischen Bahnen mit 1199,41 km (51,45 %) beteiligt.

Frankreichs Außenhandel in Erzen.

Nach dem „Echod des Mines et de la Métallurgie“** gestaltete sich die Einfuhr und Ausfuhr Frankreichs an Eisenerzen im Jahre 1909, verglichen mit den vorhergehenden Jahren, wie folgt:

Jahr	Einfuhr t	Ausfuhr t	Jahr	Einfuhr t	Ausfuhr t
1902	1 563 334	422 677	1906	2 015 061	1 758 953
1903	1 832 806	714 159	1907	1 999 294	2 147 265
1904	1 738 138	1 218 772	1908	1 454 313	2 383 875
1905	2 148 423	1 355 590	1909	1 202 606	3 907 839

Während also vor sechs Jahren die Einfuhr an Eisenerzen die Ausfuhr noch um mehr als 1 000 000 t übertraf, ist die Ausfuhr jetzt über 2 700 000 t höher als die Einfuhr. Diese für Frankreich erfreuliche Entwicklung findet ihren Grund in der bedeutenden Zunahme der Eisenerzförderung des Beckens von Briey. Dieselbe betrug nämlich, nachdem sie sich im Jahre 1899 auf nur 102 131 t beziffert hatte, über 6 000 000 t im Jahre 1909.† Als Hauptabnehmer der ostfranzösischen Eisenerzgruben treten immer mehr Belgien und Deutschland auf. Nach Deutschland wurden an Eisenerzen ausgeführt:

im Jahre	t	im Jahre	t
1906	455 740	1908	765 588
1907	590 000	1909	1 173 552

Die Eisenerzausfuhr nach Deutschland hat sich also in den letzten vier Jahren beinahe verdreifacht, während umgekehrt die Einfuhr deutscher und luxemburgischer Eisenerze, die 1905 noch 1 631 000 t ausgemacht hatte, im letzten Jahre schon auf 863 000 t zurückgegangen war.

* 1910, 15. Jan., S. 63 u. 64.
 ** 1910, 10. Febr., S. 146.
 † Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1909, 4. Aug., S. 1203.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am Freitag, den 18. Februar, abends 8 Uhr, wird der bekannte amerikanische Gießereingenieur Dr. R. Moldenke im Hüttenhause zu Berlin NW., Bachstraße 9, vor der Gruppe Brandenburg des Vereins deutscher Eisengießereien einen Vortrag über

Amerikanisches Gießereiwesen

halten. Genannte Gruppe des Vereins deutscher Eisengießereien ladet die Gießereifachleute zu diesem Vortrag ein.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf.

Am 5. d. M. fand im Continentalhotel zu Berlin unter dem Vorsitz des Geh. Kommerzionrates Dr.-Ing. Ernst Schieß aus Düsseldorf eine sehr zahlreich besuchte Hauptversammlung des Vereines statt. Nach einem Meinungsaustausch über die Geschäftslage, über den wir an anderer Stelle berichten,* erstattete Generalsekretär Paul Steller aus Köln Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr. Dieses brachte dem Verein eine Fülle von Aufgaben in wirtschaftspolitischer Hinsicht. Insbesondere gaben die neuen Zolltarife in Frankreich und Schweden, sowie die Neuregelung der Zollverhältnisse in und mit den Vereinigten Staaten von Amerika Anlaß zu einer lebhaften Tätigkeit behufs Abwehr der von diesen Seiten dem Geschäftszweige drohenden Nachteile. Namentlich die neuen französischen Zölle, die teilweise eine Erhöhung der jetzigen Sätze um 50 bis 60% bringen, wurden als eine große Gefahr für die beträchtliche deutsche Ausfuhr von Werkzeugmaschinen nach Frankreich nachdrücklich bekämpft. — Gegen den rücksichtslosen amerikanischen Wettbewerb wandte sich der Verein u. a. in mehrfachen Veröffentlichungen und sonstigen Kundgebungen, namentlich auch gegen die immer noch vorhandene unberechtigte Vorliebe für amerikanische Erzeugnisse. Nicht weniger bekämpfte der Verein das unbillige Zollverhältnis, wozu nach in Amerika auch jetzt noch der unerschwingliche Zoll von 30% vom Werte (bisher 45%) gegenüber einem solchen von höchstens 5 bis 10% in Deutschland erhoben wird. Es wurde daher von der Versammlung mit lebhaftem Unwillen vernommen, daß bei der bevorstehenden Neuregelung der handelspolitischen Beziehungen zu den Vereinigten Staaten** diesen der ganze deutsche Vertragstarif zugebilligt werden soll, obwohl Werkzeugmaschinen zu denjenigen Erzeugnissen gehörten, für die in dem bisherigen Handelsabkommen Amerika nicht der Vertragstarif zugestanden war, so daß für amerikanische Maschinen bis jetzt der autonome deutsche Zolltarif galt. Die diesen Erzeugnissen jetzt zugedachte Zollbegünstigung wird für den deutschen Werkzeugmaschinenbau deshalb für um so nachteiliger erachtet, weil der amerikanische Wettbewerb in Deutschland und Europa

* Vgl. S. 310 d. H.

** Inzwischen erfolgt; vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 9. Febr., S. 272.

neuerdings ganz besondere Anstrengungen macht, sein Absatzgebiet zu behaupten oder zu vergrößern, so z. B. durch Errichtung von Verkaufsstellen, Veranstaltung einer deutschen Ausgabe seines hauptsächlichsten amerikanischen Fachblattes, Beteiligung an einer amerikanischen Ausstellung in Berlin usw. — Wenn nichtsdestoweniger die Versammlung davon absah, gegen das neue zollpolitische Uebereinkommen mit Amerika Stellung zu nehmen, so geschah dies im Hinblick auf die gesamtwirtschaftlichen Interessen Deutschlands, die die tunlichste Pflege des Ausfuhrgeschäftes nach den Vereinigten Staaten, an dem der deutsche Werkzeugmaschinenbau wegen der übermäßig hohen Zollsätze Amerikas doch nicht teilnehmen kann, erheischen. Der Verein erwartet aber auch von der deutschen Ausfuhrindustrie, daß sie sich der jedem ausländischen Wettbewerb ebenbürtigen, ja in mancher Beziehung überlegenen deutschen Maschinen in allen Fällen, wo dies irgendwie zugänglich erscheint, bedienen wird, und begrüßt unter diesem Gesichtspunkte eine Veröffentlichung* des Geheimrats Professor E. v. Hoyer, worin dieser sagt, daß der deutsche Werkzeugmaschinenbau eine Stufe erreicht habe, die es gebiete, endlich einmal ernst und nachdrücklich die amerikanischen Anmaßungen, vor allem aber die noch so vielfach gehörte, vollständig unbegründete Behauptung zurückzuweisen, daß die deutschen Werkzeugmaschinen in ihren Leistungen gegenüber den amerikanischen und englischen Maschinen minderwertig seien. Ein weiterer Beweis für die Güte der deutschen Maschinen wurde in dem Umstande erblickt, daß ihre Ausfuhr im letzten Jahrzehnte sich verfünffacht hat, während sie leider infolge des allgemeinen wirtschaftlichen Niederganges und der ausländischen Zollpolitik im Jahre 1909 um nicht weniger als den sechsten Teil, nämlich von 58 500 t auf 48 000 t, sich verringert hat.

Centralverband Deutscher Industrieller.

Dem Centralverband Deutscher Industrieller waren von verschiedenen Seiten Pläne zur Förderung der deutschen Ausfuhr unterbreitet worden mit dem Wunsche, sie zu prüfen und zu unterstützen. Infolgedessen fand am 10. Febr. im Hotel Adlon zu Berlin eine Versammlung statt, die von Exporthandelsvereinigungen, wirtschaftlichen Vereinen sowie Industriellen zahlreich besucht war. Sie wurde geleitet vom Vorsitzenden des Centralverbandes Deutscher Industrieller, Landrat a. D. Rötger. Das geschäftsführende Mitglied des Direktoriums, Generalsekretär Bueck, erstattete den einleitenden Bericht. Ohne die vorgelegten Pläne im einzelnen gutzuheißen, wurde beschlossen, in gegebenen Fällen wieder zusammenzutreten, um gemeinsam Fragen des Ausfuhrhandels und der Ausfuhrindustrie unter Leitung des Centralverbandes Deutscher Industrieller zu besprechen und so den vielfach gemeinsamen Interessen beider Seiten und damit der vaterländischen Ausfuhr zu dienen.

* „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge“ 1910, 25. Jan., S. 161/2.

Umschau.

Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes von Feinstraßen.

Es steht heute fest, daß bei Neuanlagen von Feinstraßen dem elektrischen Antriebe, abgesehen von sonstigen Vorteilen, auch aus wirtschaftlichen Gründen

in den meisten Fällen bei mittleren Strom- und Dampfpreisen weitaus der Vorzug zu geben ist. Bei Feinstrassen ist der für Verzinsung und Amortisation aufzuwendende Betrag nur ein Bruchteil der Betriebskosten, eine besondere ständige Bedienung der Motoren erübrigt sich, die Belastung ist eine verhältnis-

mäßig gleichmäßige. Diese bei Feinstraßen im Gegensatz zu Grobstraßen hervortretenden Verhältnisse bedingen eine um so größere Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes gegenüber dem Dampfantrieb, je kleinere Profile gewalzt werden. Trotzdem diese Verhältnisse, wie gesagt, heute feststehen, ist doch jeder durch Zahlen begründete Nachweis dieser Tatsachen zu begrüßen, schon deshalb, weil jedes einwandfreie Zahlenmaterial an sich wertvoll ist. Einen solchen Beitrag liefert W. Schömburg in einem unter obiger Spitzmarke erschienenen Aufsatz.* Die Grundlagen seiner Rentabilitätsberechnung sind folgende:

Antrieb einer Feinstraße mit einer Vorstraße (zwei Gerüste, 400 mm Durchmesser) und Doppeldoufertigstraße (fünf Gerüste, 280 bis 260 mm Durchmesser).

Dampfverbrauch f. d. t 3000 kg, Stromverbrauch f. d. t bei elektrischem Antrieb 180 KW-St. Preis von 1000 kg Dampf 2,70 \mathcal{M} einschließlich Amortisation. Preis von 1 Kilowattstunde 4 \mathcal{S} einschließlich Amortisation. Erzeugung der Straße 24 000 t im Jahr. Letztere Zahl scheint für diese Straße erheblich zu hoch angenommen zu sein.

Anlagekosten:

a) bei Dampfantrieb:

1. Tandemaschine von 800 PS mit 50 t-Seilscheibe	65 000
2. Rohrleitungen, Anschluß an Zentralkondensation	12 000
3. Fundamente, Kanäle	12 000
4. Seilantrieb, Seilscheibe usw.	20 000
5. Drei Kessel zu je 120 qm mit Einmauerung	36 000
Insgesamt	145 000

b) bei elektrischem Antrieb:

1. Vergrößerung der Zentrale durch eine [600 KW-Dampfdynamo (500 Volt)	100 000
2. Rohrleitungen, Anschluß an Zentralkondensation	10 000
3. Schaltanlage, Kabel zum Walzwerk usw.	15 000
4. Zwei Walzwerksmotoren mit Zubehör	51 000
5. Schwungräder dazu mit Zubehör	15 000
6. Zwei Kessel zu je 120 qm mit Einmauerung	24 000
7. Fundamente, Kanäle usw.	15 000
Insgesamt	230 000

Unter Berücksichtigung von Bedienungs- und Reparaturkosten ergeben sich aus diesen Zahlen die Gesamtkosten für den Antrieb zu

9,34 \mathcal{M} f. d. t bei Dampfbetrieb,
8,20 " " " " " elektrischem Antrieb.

Zu der Berechnung von Schömburg ist zu bemerken, daß in der betreffenden elektrischen Zentrale wohl besonders günstige Vorbedingungen für den Anschluß der Feinstraße herrschen müssen, da die Aufstellung einer 600 KW-Dynamo ohne jede Ersatzmaschine geplant ist und 600 KW mittlere Dauerleistung zum Betriebe der Straße knapp genügen dürften.

Zementieren mit Gas.

Unter den verschiedenen Härteöfen, welche wir kürzlich unseren Lesern vorführten,** befand sich auch ein solcher, bei welchem Gas als kohlender Körper verwendet wurde. Da dieses Verfahren wohl noch wenig bekannt ist und noch weniger bereits praktisch angewendet sein dürfte, lassen wir zunächst einige Grundsätze folgen, welche von E. F. Lake† zu-

sammengestellt sind und neben Bekanntem vielleicht einiges Neue enthalten.

Lake teilt die kohlenden Stoffe in drei Klassen: solche, welche mit Hilfe des Kohlenoxydgases, mit Cyaniden oder mit Kohlenwasserstoffen wirken, und sagt dann:

1. Das beste Material zum Zementieren ist Stahl mit 0,12 bis 0,15 % Kohlenstoff.

2. Mangan macht den Stahl leicht brüchig, und seine Menge sollte nicht über 0,35 % betragen; am besten liegt der Mangangehalt unter 0,25 %.

3. Gasförmige Zementiermittel kühlen schneller als feste.

4. Die Kohlentiefe läßt sich durch schnelles Ablöschen am besten scharf sichtbar machen (siehe Versuchsergebnisse).

5. Der Stahl ist nach der Kohlung zunächst auf etwa 885 °C zu bringen und dann langsam abzukühlen. Alsdann ist er, um die erforderliche Härte zu erlangen, bei etwa 760 °C abzulöschen. Das erste Ausglühen hat die Aufgabe, die im Kern etwa stattgefundene Kristallisation zu zerstören, während die dann folgende Härtung der Randzone die erforderliche Härte erteilt.

Im allgemeinen hängt die Kohlung auch bei Verwendung von Gasen von der Temperatur und der Glühdauer ab. Um nun den Einfluß verschiedener Gasarten zu untersuchen, sind im Polytechnischen Institut zu Brooklyn* eingehende Untersuchungen angestellt worden, bei denen das dortige Leuchtgas, ferner Azetylen, Kohlenoxyd, Methan und verschiedene Mischungen zur Anwendung kamen. Das Leuchtgas enthielt 26 % Kohlenoxyd und ebensoviel Wasserstoff und Methan, 12 % schwere Kohlenwasserstoffe und Spuren von freiem Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure. Das Azetylen war dasselbe wie das zur Füllung der Azetylenlampen verwendete und als sehr rein anzusehen. Das Kohlenoxydgas wurde zum Zwecke der genannten Untersuchungen besonders hergestellt, und zwar durch Zersetzung von Oxalsäure mittels Schwefelsäure, wobei die zugleich entwickelte Kohlensäure durch Kalilauge zurückgehalten wurde. Das Methan wurde durch Erhitzen einer Mischung von Natriumazetat und Natronkalk hergestellt.

Bei der großen Bedeutung, welche der gebundene Stickstoff für die Kohlung besitzt, wurden die Gase noch mittels Durchleiten durch wässrige Ammoniaklösungen mit Ammoniak in verschiedenem Maße gemischt, und zwar in drei Stufen. Die Lösung a bestand aus 125 Teilen 28,5 prozentigen Ammoniakwassers und 875 Teilen Wasser, die Lösung b aus 25 prozentigem Ammoniakwasser und die Lösung c aus 50-prozentigem Ammoniakwasser.

Die Vorversuche zeigten, daß das Gas, welches die schwächste Ammoniaklösung passiert hatte, 2,28 % Ammoniak aufgenommen hatte. Bei der Lösung b enthielt es 4,8 % und bei der stärksten Lösung c 11,4 % Ammoniak, wobei natürlich stets die gleichen äußeren Verhältnisse — Zeit und Geschwindigkeit — überwaltet.

Abbildung 1 zeigt den zu den Versuchen verwendeten Apparat. Eine große Wouffesche Flasche C wurde mit einem Sicherheitsrohr A versehen, in welchem gleichzeitig der vorhandene Druck an der Wassersäule abgelesen werden konnte. Da sich herausgestellt hatte, daß die Kohlung unter Druck wesentlich schneller vor sich geht als ohne Druck, wurde mit einem Druck von 100 mm Quecksilbersäule gearbeitet. Das Gas trat bei B in die Flasche C, ging durch drei kleine mit dem betreffenden Ammoniakwasser gefüllte Flaschen D, E, F und gelangte dann in das Glührohr, welches in üblicher Weise durch einen Gasbrenner H im Glühen erhalten wurde. In diesem Glührohr befand sich der 10 mm starke Probestab, zu welchem weiches

* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1909, 6. Jan., S. 9.

** „Stahl und Eisen“ 1909 S. 665, Abbildung 12.

† „American Machinist“ 1908, 7. März, S. 263.

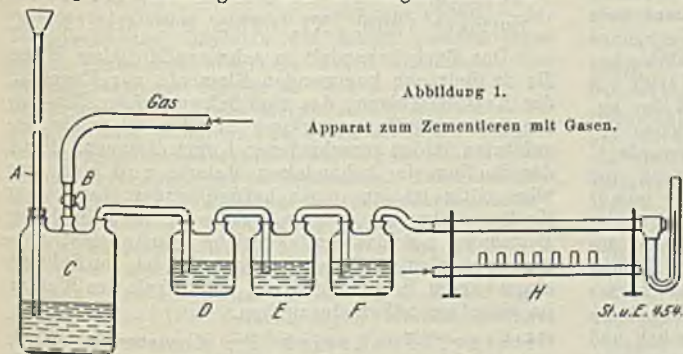
* „American Machinist“ 1909, 14. Aug., S. 156.

norwegisches Eisen mit 0,08 % Kohlenstoff verwendet wurde. Die Temperatur wurde auf 815° C erhalten. Die nachstehende Zahlentafel gibt die Resultate dieser Versuche wieder:

Versuchsergebnisse mit Gaskohlung.

		Stunden	Härte	Härtungstiefe mm	C. Gehalt %
1	Leuchtgas mit Ammoniak	a	glashart	0,1	0,57
2		b	"	0,2	0,66
3		c	"	0,2	0,91
4	Leuchtgas ohne Ammoniak	4	weich	0,0	0,00
5	Leuchtgas mit Ammoniak	a	glashart	0,3	1,12
6		b	"	0,3	1,16
7		c	"	0,3	1,15
8	Kohlenoxyd mit Ammoniak c	4	"	0,4	1,45
9	Kohlenoxyd ohne Ammoniak	4	"	0,4	1,36
10	Azetylen mit Ammoniak c	4	"	0,3	0,98
11	Azetylen ohne Ammoniak	4	gering		0,41
12	Methan mit Ammoniak c	4	"		0,32
13	" ohne "	4	"	unbestimmt	0,26

Der Versuch 4 zeigt deutlich die Notwendigkeit der Gegenwart des gebundenen Stickstoffes bei Anwendung von Leuchtgas. Das Leuchtgas allein er-



gab keine Spur von Kohlengung, während die Versuche Nr. 8 und 9 die Gegenwart des gebundenen Stickstoffes für Kohlenoxyd als entbehrlich nachweisen. Dagegen verlangt Azetylen wieder den Stickstoff, während Methan mit und ohne Stickstoff gleich wirkungslos bleibt. Versuch 3 zeigt noch besonders den günstigen Einfluß des starken Ammoniakgehaltes auf die Wirkung des Leuchtgases. Die stärkste kohlendende Wirkung indessen wird mit Kohlenoxyd erreicht, welches allein eine Anreicherungs auf 1,36 % Kohlenstoff bei einer 0,4 mm starken Härteschicht ergab, was selbst durch den stärksten Ammoniakgehalt des Gases nur wenig aufgebessert wurde. —

Inwieweit diese Versuche bzw. Erfahrungen imstande sein werden, das bisherige Verfahren der Verpackung in gekörnten festen Substanzen zu ersetzen, muß abgewartet werden. Vor allem ist noch zu untersuchen, welchen Einfluß die gegenseitige Berührung der zu kohlendenden Körper auf die erforderliche Gleichmäßigkeit des Vorganges hat. Würde eine solche den Vorgang des Eindringens des Kohlenstoffes nicht stellenweise hindern, so wäre allerdings die Möglichkeit einer sehr großen Vereinfachung, der Entfall der Verpackung, gegeben, wozu der große Vorteil einer wesentlichen Beschleunigung treten

würde. Die Lieferung des Kohlenoxydes an sich bietet wohl bei dem heutigen Stande der Gaserzeuger keine Schwierigkeit, wogegen wieder die Natur dieses Gases solche schaffen würde. Denn sowohl um Explosionen zu vermeiden, als auch im Interesse des Vorganges ist mit einem Ueberdruck zu arbeiten, der wieder eine kräftige Ventilation im Interesse der Arbeiter erforderlich macht. Gelingt es, diese Schwierigkeit zu überwinden, so wäre allerdings durch die Gaskohlung ein erheblicher Vorteil zu erzielen.

Wettbewerb für feste Leichtmetalle.

Nachdem wir über das Ausschreiben und die Bedingungen des von der IIA in Frankfurt a. M. veranstalteten Wettbewerbes für feste Leichtmetalle schon früher berichtet hatten,* geben wir nachstehend das Ergebnis nach der Entscheidung des aus den HH. Professor Berndt, Darmstadt, Professor Lorenz, Zürich, Professor Martens, Berlin, als Vorsitzenden, Dr. de Neufville, Frankfurt a. M., Professor Tammann, Göttingen, zusammengesetzten Preisgerichtes wieder. Es erhielten den

1. Preis: Chemische Fabrik „Griesheim-Elektron“, Frankfurt a. M., für ihr Elektron-Metall (Goldene Medaille);
2. Preis: J. A. Kühn, Frankfurt a. M., Vertreter der Firma Basse & Selve, Altena i. W., für deren demnächst mit besonderem Namen zur Veröffentlichung kommendes, näher gekennzeichnetes Leichtmetall (Silberne Medaille);
3. Preis: A. Wilm, Schlachtensee bei Berlin, für seine Legierung „Duralumin“ (Bronzene Medaille).

Ueber die einzelnen Metalle wird uns noch Folgendes mitgeteilt: Das Elektron-Leichtmetall, das sich besonders gut für solche Konstruktionen eignet, die bei geringem spezifischem Gewicht große Beanspruchungen vertragen sollen, hat bei einem spezifischen Gewicht von 1,8 in gegossenem Zustande eine Zugfestigkeit von 15 kg/qmm bei einer Dehnung von etwa 3%. Das Metall läßt sich gut gießen und bearbeiten. Durch Verdichtungsprozesse, wie Pressen, Ziehen und Walzen, wird die Festigkeit und Dehnbarkeit wesentlich verbessert, ohne daß eine merkliche Erhöhung des spezifischen Gewichtes eintritt; man erreicht

hierbei eine mittlere Zugfestigkeit von 30 kg/qmm bei einer Dehnung von etwa 15%.

Das Duralumin-Leichtmetall ist eine Aluminium-Legierung mit über 90% Aluminium und besitzt ein spezifisches Gewicht von etwas weniger als 2,8. Je nach dem Verwendungszweck kann die Zusammensetzung abgeändert werden, so daß sowohl Legierungen von geringerer Härte bei größerer Dehnung, als auch solche von hoher Festigkeit bei entsprechend geringerer Dehnung hergestellt werden können. Das Metall läßt sich warm und kalt walzen, ebenso schmieden und ziehen. In Schmiede- und Preßstücken erreicht man eine Zugfestigkeit von 35 bis 40 kg/qmm bei 15 bis 20 kg/qmm Streckgrenze und 15 bis 18% Dehnung. Bei bearbeiteten Stücken sind die Festigkeitseigenschaften entsprechend höher; so stieg bei einem Walzblech von 7 mm Dicke die Zugfestigkeit von 46 kg/qmm bei 30 kg/qmm Streckgrenze und 18% Dehnung nach dem kalten Auswalzen bis zu 2 mm Dicke auf 62 kg/qmm bei einer Streckgrenze von 60 kg/qmm, wobei die Dehnung auf 3,5% herabsank.

Ueber die Eigenschaften des von der Firma Basse & Selve hergestellten Leichtmetalles sind nähere An-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1329.

gaben bisher noch nicht veröffentlicht; wir werden nach Bekanntwerden noch darauf zurückkommen.

Jakob Volhard †.

Am 14. Januar 1910 starb im 76. Lebensjahre in Halle a. d. Saale Prof. Dr. Jakob Volhard, einer der letzten noch lebenden Chemiker aus der Liebig'schen Schule. Er hatte seine wissenschaftliche Ausbildung unter Liebig in Gießen begonnen und war, nachdem er an der gleichen Universität promoviert hatte, bei den damaligen größten Vertretern seines Faches, Bunsen in Heidelberg, Liebig in München und A. W. von Hofmann in London als Assistent tätig. Seine ersten größeren wissenschaftlichen Erfolge errang er unter Liebig in München; die erste ordentliche Professur übernahm er in Erlangen, dann siedelte er nach kurzer Zeit nach Halle über, wo er bis zu seinem Lebensende dem dortigen, von ihm neu eingerichteten Chemischen Institut vorstand. Volhard hat sich fast auf allen Gebieten der Chemie große Verdienste erworben, sowohl in dem Reiche der allgemeinen organischen

und anorganischen, als auch der analytischen Chemie. Auch der Eisenhüttenchemiker hat aus seinen auf letzterem Gebiete geleisteten Arbeiten, besonders in der Maßanalyse, große Vorteile gezogen; erwähnt seien hier nur die von Vollhard stammenden titrimetrischen Bestimmungen des Mangans, des Kupfers und der schwefeligen Säure.

Betriebsergebnisse von Turbokompressoren.

In der unter obigem Titel erschienenen Veröffentlichung* ist auf Seite 1689, zweite Spalte, Zeile 1 bis 6, die angesaugte Luftmenge versehentlich auf 15° und 760 mm Quecksilbersäule umgerechnet. Diese Umrechnung ist in der ausgeführten Weise nicht statthaft; die angesaugte Luftmenge bei dem gegebenen Barometerstand betrug 6358 cbm bei dem ersten Versuch und 7433 cbm bei dem zweiten Versuch. Dementsprechend war der Dampfverbrauch bei dem ersten Versuch 1,352 kg, bei dem zweiten Versuch 1,241 kg.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1687 ff.

Bücherschau.

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1905. Herausgegeben von Dr. phil. Heinrich Danneel-Friedrichshagen. XII. Jahrgang. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1909. XII, 1049 S. 8°. 30 M.

In der heutigen Zeit, in der jeder wissenschaftliche Zweig eine weite Spezial-Ausbildung erfahren hat und in der die periodische Fachliteratur noch stets weiter an Ausdehnung gewinnt, wird der Wert eines das betreffende Wissensgebiet umfassenden Jahrbuches immer höhere Anerkennung finden. Dies trifft vor allem für das Gebiet der Elektrochemie und der angewandten physikalischen Chemie zu, von denen besonders die letztere sich in kurzer Zeit außerordentlich entwickelt hat und auch für die Deutung und Ausbildung der metallurgischen Prozesse eine immer größere Bedeutung erlangt. Das vorliegende Jahrbuch, das die Fortschritte auf diesem Gebiete während des Jahres 1905 behandelt, reiht sich den früheren Bänden würdig an; die einzelnen Referate sind in kurzer Form klar und erschöpfend, dazu werden am Schlusse eines jeden Kapitels die bezüglichen deutschen und ausländischen Patente übersichtlich zusammengestellt. Für den Eisenhüttenmann bringt der wissenschaftliche Teil in dem Abschnitt über die Phasenlehre manches Interessante über die Legierungen des Eisens mit Nickel, Kobalt, Mangan und Silizium, wobei man aber auffallenderweise die Berichte über die Fortschritte in der Erkenntnis der Eisenkohlenstoff-Legierungen vermissen muß. In dem praktischen Teil werden den Hüttenmann die Kapitel über Karbide, elektrische Oefen, elektromagnetische Scheidung, Oberflächenbehandlung (Zementieren), Eisenerzeugung, Ferrolegierungen und vor allem über die elektrische Stahlherzeugung interessieren. Gerade dieses letzte Kapitel hat der betreffende Referent mit besonderer Liebe behandelt; die Referate, welche die hauptsächlichste Entwicklung der Systeme von Kjöllin, Héroult, Frick, Gin und Schneider behandeln, sind dabei mit Recht ausführlicher gebracht.

Leider wird der große Wert des Werkes dadurch sehr herabgesetzt, daß einer der Mitarbeiter des Herausgebers durch „vis major“ an der pünktlichen Ablieferung seiner Beiträge verhindert war und das Jahrbuch infolgedessen außerordentlich spät, erst im vierten Jahre nach dem Berichtsjahre, erschienen ist. Hoffentlich ist den nächsten Jahrbüchern ein rechtzeitigeres Erscheinen beschieden.

Philips.

Tolle, Max, Professor, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe: *Die Regelung der Kraftmaschinen.* Berechnung und Konstruktion der Schwungräder, des Massenausgleiches und der Kraftmaschinenregler in elementarer Behandlung. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 463 Textfiguren und 19 Tafeln. Berlin, Julius Springer 1909. XI, 699 S. 8°. Geb. 26 M.

Das Buch behandelt in sehr ausführlicher Weise die in Betracht kommenden Elemente zur Regelung der Kraftmaschinen: das sind Schwungräder, Massenausgleich und Massenwirkung und besonders die Regulatorien in den verschiedenen Konstruktionen. Durch das Studium der behandelten Materie wird klar, was alles nötig ist, um einen befriedigenden Gang einer Kraftmaschine zu erzielen. Indessen muß in dieser Beziehung auf das umfangreiche Buch selbst verwiesen werden, weil es nicht möglich ist, im Rahmen einer kurzen Besprechung auf den Inhalt des Werkes im einzelnen näher einzugehen.

Fr. R.

Gissing, Frederick T.: *Commercial Peat.*

Its uses and possibilities. With 59 illustrations. London (Exeter Street, Strand), Charles Griffin & Company, Limited, 1909. X, 191 S. 8°. Geb. 6 sh.

Das vorliegende Buch bildet die Ergänzung zu dem an anderer Stelle* von uns besprochenen Werk: „Peat: its use and manufacture“ und enthält vieles von dem, was wir in diesem vermißt haben. Bei der steigenden Beachtung, die man gegenwärtig auch bei uns der „Torfrage“ zuwendet, wird die gut ausgestattete Gissing'sche Schrift gewiß manchem Leser recht willkommen erscheinen.

O. V.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adreßbuch 1910 der Konsulate, Handelskammern und Export-Firmen. Dresden-A. 27, Hermann Kramer (1910). 135 S. 8°. 1 M. (für alle Konsulate u. Handelskammern kostenfrei).

Föppl, Dr. Aug., Prof. a. d. Techn. Hochschule in München: *Vorlesungen über technische Mechanik.* Dritter Band: Festigkeitslehre. Mit 86 Figuren im

* „Stahl und Eisen“ 1908, 5. Febr., S. 214.

Text. Vierte Auflage. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1909. XV, 426 S. 8°. Geb. 10 *ℳ*.
 Dass. Sechster Band: Die wichtigsten Lehren der höheren Dynamik. Mit 30 Abbildungen im Text. Ebd. 1910. XII, 490 S. 8°. Geb. 12 *ℳ*.
 Germer, Prof. Hermann, Ingenieur, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule: *Mörteluntersuchungen*. Teil I: Text. — Teil II: Tafeln. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., 1910. 77 S. u. 44 Taf. 4°. Geb. 6 *ℳ*.
Landhaus und Villa. Illustrierte Zeitschrift für Eigenhaus-Kultur und deutsche Wohnungskunst. Unter Mitwirkung führender Männer herausgegeben von Emil Abigt, Wiesbaden. VI. Jahrg., Heft 13 und 14. Wiesbaden, Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. 1909. 4°. Je 0,60 *ℳ*. (Jährlich erscheinen 24 Hefte, Bezugspreis 12 *ℳ*.)

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 79. Dr.-Ing. Kurt Neumann: Untersuchung des Arbeitsprozesses im Fahrzeugmotor. Berlin, Julius Springer (i. Komm.) 1909. 50 S. 4°. 1 *ℳ*.
 Dass. Heft 80. Dr.-Ing. Oudulf Georg Aichel: Experimentelle Untersuchungen über den Abfluß des Wassers bei vollkommen schiefen Ueberfallwehren. Ebd. 1910. 57 S. 4°. 1 *ℳ*.
 Schilling, Dr. E.: *Verwendung von Gaskoks für Zentralheizungen*. Bericht über eine vom Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern bei den Heizungsindustriellen gehaltene Umfrage, auf der Hauptversammlung zu Bremen erstattet. Mit einer Tafel. München, R. Oldenbourg 1909. 14 S. 8°. 0,80 *ℳ*.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Die allgemeine Lage des rheinisch-westfälischen Marktes hat sich seit unserem letzten Berichte* kaum geändert. Die Verkäufe bewegen sich bei den bisherigen festen Preisnotierungen* in ruhigen Bahnen; bemerkenswert war nur die starke Nachfrage nach manganhaltigem Eisen zur Lieferung ins Ausland. Hier und da erfolgen bereits Anfragen für nächstjährige Abschlüsse, doch lehnen es die Hochofenwerke durchweg ab, diesen Anfragen näherzutreten. Der Abruf bleibt nach wie vor gut.

England. — Aus Middlesbrough wird uns unterm 12. d. M. wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise schloßen in dieser Woche höher ab als in der vorhergehenden, obgleich der Markt gestern etwas flauer wurde und Warrants 3 1/2 d einbüßten. Der heutige Stand ist: Käufer sh 51/4 d Kasse, sh 51/7 d für Lieferung in einem Monat, sh 52 1/2 d für Lieferung in drei Monaten. In Eisen ab Werk war der Umsatz ziemlich lebhaft für Lieferung im Frühjahr und vereinzelt für Lieferung bis September. Die Hochofenwerke bleiben mit Abgaben für später zurückhaltend. Für März sind die Preise guter Marken in Verkäufern Wahl: Gießereieisen Nr. 1 sh 54/— bis sh 54/6 d, Nr. 3 sh 51/9 d bis sh 52/—, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 65/6 d netto Kasse ab Hütte. — Die Verschiffungen bleiben geringer als im Januar. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich augenblicklich 403 616 tons, darunter 365 778 tons Nr. 3.

Belgien. — Aus Brüssel wird uns unterm 11. d. M. geschrieben: Trotz der größeren belgischen Roheisenkäufe während der letzten Zeit in Deutschland und trotz der steigenden belgischen Kauftätigkeit auf dem englischen Roheisenmarkte bleibt die Stimmung auf dem belgischen Roheisenmarkte äußerst fest, und in der letzten Woche ist ein erneutes Steigen der belgischen Roheisennotierungen um durchschnittlich 2 fr., für Gießereirohisen sogar um nahezu 4 fr. f. d. t eingetreten. Man notiert heute Frischereirohisen 75 fr., Thomasrohisen 80 fr. und Gießereirohisen 78 bis 79 fr. f. d. t frei Verbrauchswerk des Industriebezirkes von Charleroi. Diese Notierungen haben indessen vorläufig nur als Höchstnotierungen zu gelten; im Bezirke von Lüttich wird beispielsweise noch zu nicht unerheblich billigeren Preisen abgeschlossen, allerdings sind auch dort bereits einzelne Hochofen bis Ende des zweiten Viertels dieses Jahres vollkommen ausverkauft. Weiter hinaus dürften die Verkäufe vorläufig nicht gehen, da die Kokspreise ab 1. Juli d. J. noch unbekannt sind, eine Preiserhöhung für Koks aber mit Bestimmtheit zu er-

warten ist. Das Lütticher Kokssyndikat dürfte eine solche Preisveränderung jedoch erst nach der ersten diesjährigen Brennstoffverdingung für die belgische Staatsbahn festlegen können, deren Angebotssätze für den belgischen Kohlenmarkt vorbildlich sind. Es heißt, daß diese Verdingung eine Preiserhöhung von 2 fr. f. d. t bringen wird; eine vielleicht noch größere Preissteigerung wird für Koks erwartet. — Gegenwärtig sind 39 Hochofen gegen 35 im Vorjahre in Tätigkeit. Von der Société de Monceau-Saint-Fiacre wird das Anblasen eines neuen Hochofens gemeldet. — Bei der Société des Usines Métallurgiques du Hainaut bei Couillet beabsichtigt man ebenfalls, einen Hochofen anzublasen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Januar 1910. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonat 378 326 t (Rohstahlgewicht); er war damit um 31 514 t niedriger als der Versand im Dezember 1909 (409 840 t) und um 30 865 t niedriger als der Versand im Januar 1909 (409 191 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 133 609 t gegen 152 673 t im Dezember v. J. und 118 745 t im Januar 1909; an Formeisen 110 427 t gegen 100 852 t im Dezember v. J. und 131 180 t im Januar 1909; an Eisenbahnmaterial 134 290 t gegen 156 315 t im Dezember v. J. und 159 266 t im Januar 1909. Der diesjährige Januarversand war also in Halbzeug um 19 064 t und in Eisenbahnmaterial um 22 025 t niedriger, dagegen in Formeisen um 9 575 t höher als der Versand im Vormonate. Verglichen mit dem Januar 1909 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 14 864 t mehr, dagegen an Formeisen 20 753 t und an Eisenbahnmaterial 24 976 t weniger versandt.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Formeisen	Eisenbahnmaterial	Gesamtprodukte A
1909	t	t	t	t
Januar . .	118 745	131 180	159 266	409 191
Februar . .	105 998	124 976	166 662	397 635
März . . .	144 946	171 409	204 456	520 811
April . . .	109 340	131 448	123 881	364 669
Mai	112 418	148 437	116 863	377 718
Juni	114 188	157 850	146 588	418 626
Juli	123 456	140 337	134 121	397 914
August . .	120 926	135 404	162 686	419 016
September .	136 487	137 192	165 225	438 904
Oktober . .	133 775	129 007	158 112	420 894
November .	130 480	106 610	153 265	390 355
Dezember .	152 673	100 852	156 315	409 840
1910				
Januar . .	133 609	110 427	134 290	378 326

* „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Febr., S. 220.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — Die am 10. d. M. abgehaltene Mitgliederversammlung beschloß, für sofortige Verkäufe zur Lieferung im zweiten Viertel d. J. die Preise um 2,50 % f. d. t zu erhöhen, dagegen die Ausfuhrvergütung um 5 % f. d. t herabzusetzen. Die Beschäftigung wurde allgemein als befriedigend bezeichnet.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf. — Wie in der Hauptversammlung vom 5. d. M. festgestellt wurde, hat sich die Geschäftslage seit Herbst v. J. etwas gebessert, da größere Nachfrage hervortrat, die zu vermehrten Abschüssen und zu einer stärkeren Beschäftigung mancher Fabriken führte. Sowohl der ansehnliche Umfang der Anfragen, wie die öfter mit großer Dringlichkeit erteilten Aufträge, ferner die Wiederbelebung der Eisenindustrie im Verein mit der freundlicheren Gestaltung des gesamten Wirtschaftslebens lassen auf eine weitere günstige Entwicklung hoffen, besonders, wenn die jetzt noch daniederliegenden verschiedenen großen Zweige der Werkzeugmaschinen verwendenden Industrie auch ihrerseits wieder zu einer besseren Verfassung gelangen. Andererseits leidet der Geschäftszweig noch unter dem Druck, den die an manchen Stellen vorhandenen Vorräte sowie der in- und ausländische Wettbewerb auf die Preise ausüben, und ferner unter dem Verlangen nach Gegengeschäften, das von manchen Betrieben des allgemeinen Maschinenbaues wie des Eisen- und Stahlgewerbes in oft ganz unverhältnismäßigem Umfange an die Werkzeugmaschinenfabriken gestellt wird. Man war der Meinung, daß der Geschäftszweig unter der gegenwärtigen allgemeinen Lage, da auch die im vergangenen Jahre mäßiger gewesen Rohstoffpreise wieder steigende Richtung eingeschlagen haben, berechtigt und imstande sei, auf lohnendere Preise zu halten, um mit angemessenem Nutzen arbeiten zu können.

Deutschlands Handelsbeziehungen für die Vereinigten Staaten. — Der Bundesrat hat in Ausführung des vom Reichstage am 5. d. M. angenommenen Gesetzes* eine Bekanntmachung erlassen, nach der vom 8. d. M. ab auf die Erzeugnisse der Vereinigten Staaten von Amerika die in den geltenden Handelsverträgen zugestandenen Zollsätze anzuwenden sind. Demnach werden die Erzeugnisse der Vereinigten Staaten wie die Erzeugnisse der meistbegünstigten Länder behandelt. Nach einem Erlasse des Präsidenten der Vereinigten Staaten vom 7. d. M. wird Deutschland dagegen der Mindestzolltarif der Vereinigten Staaten gewährt.

Deutsche Lieferungen für eine englische Eisenbahn. — Wie die „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“** nachträglich aus zuverlässiger Quelle erfährt, ist die auch von uns (nach obiger Zeitschrift) gebrachte Mitteilung† über eine Lieferung der Firma Fried. Krupp, A. G., an die Great Western Railway Company dahin zu berichtigen, daß es sich nur um einen Auftrag von noch nicht 50 000 \mathcal{M} handelte.

Graphitbergbau in Bayern. — Wie uns von beteiligter Seite mitgeteilt wird, wurde bereits vor längerer Zeit in Roggersing bei Hengersberg in Niederbayern zufällig das Vorkommen graphithaltiger Gesteinsschichten mit mehr als 25 % Kohlenstoffgehalt festgestellt, ohne daß der Sache zunächst weitere Beachtung geschenkt worden wäre. Neuerdings hat nun ein Hr. Ludwig Honold aus Augsburg von den Ortsbewohnern das Grubenfeld, das eine Größe von etwa einem Quadratkilometer hat, erworben. Sobald

Lage, Mächtigkeit und Beschaffenheit der Graphitadern genauer festgestellt sein werden, soll eine Gewerkschaft oder Aktiengesellschaft gegründet werden, um den Graphit abzubauen. Erleichtert wird diese Absicht dadurch, daß im nächsten Jahre mit dem Bau einer Lokalbahn nach Hengersberg begonnen wird.

Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe. — Eschweiler-Köln Eisenwerke, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen. — Die Aufsichtsräte der beiden Gesellschaften haben beschlossen, ihren auf den 10. März d. J. einzuberufenden Hauptversammlungen die Verschmelzung der beiden Unternehmungen auf folgender Grundlage vorzuschlagen: Das gesamte Vermögen der Eschweiler-Köln Eisenwerke geht mit Wirkung vom 1. Juli 1909 ab, unter Ausschuß der Liquidation, im Wege der Verschmelzung auf den Eschweiler Bergwerksverein über. Dieser erhöht gleichzeitig sein Grundkapital von 32 000 000 \mathcal{M} um 6 000 000 \mathcal{M} ab 1. Juli 1909 dividendenberechtigter Aktien auf 38 000 000 \mathcal{M} und gewährt davon 5 600 000 \mathcal{M} Aktien den bisherigen Aktionären der Eschweiler-Köln Eisenwerke (Grundkapital 7 200 000 \mathcal{M}), und zwar im Verhältnis von 7 zu 9, so daß 8400 \mathcal{M} neuer Aktien des Eschweiler Bergwerks-Vereins auf 10 800 \mathcal{M} Aktien der Eschweiler-Köln Eisenwerke entfallen. Die gleichzeitige Ausgabe der weiteren 400 000 \mathcal{M} neuen Aktien dient mit zur finanziellen Durchführung der Verschmelzung.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. September 1909 abgelaufene Geschäftsjahr ergibt bei einem Fabrikationsüberschusse von 2 394 403,17 \mathcal{M} einen Rohertrag von 2 581 236,06 \mathcal{M} . Nach Abzug von 1 479 780,99 \mathcal{M} für Handlungskosten, Steuern, Teilschuldverschreibungszinsen und Provisionen sowie 933 962,97 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reinerlös von 167 492,10 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 1306,36 \mathcal{M} der Rücklage und 23 315,36 \mathcal{M} dem Reparatur- und Erneuerungsfonds zuzuführen, die restlichen 142 870,38 \mathcal{M} dagegen auf neue Rechnung vorzutragen. Wie der Geschäftsbericht zu diesen Zahlen bemerkt, lagen Aufträge in Kriegsmaterial zwar der Menge nach in befriedigendem Umfange vor, doch erfolgten die Festsetzung der genauen Einzelheiten und die endgültigen Ausführungsangaben so spät, daß die Erledigung etwa der Hälfte der Hauptaufträge sich in das neue Jahr hinauszog. Der Bericht erwähnt weiter, daß die Preise für Kriegsmaterial nicht mehr so günstig sind, wie früher. Die Verwaltung hofft jedoch, durch weitere Spezialitäten auf dem Waffengebiete in Zukunft auch größere Aufträge zu befriedigenden Preisen zu erhalten. In Friedensartikeln waren die Werkstätten besser beschäftigt als im Vorjahre; es gelang indessen nicht, die teilweise gedrückten Preise aufzubessern. Im Berichtsjahre wurden vom Deutschen Reiche bei der Firma für Südwestafrika bestimmte Gebirgseschütze, System Ehrhardt, bestellt und abgeliefert. Im Mai 1909 zerstörte ein Brand eine Werkstätte der Abteilung Derendorf.

Stahlwerk Mannheim in Rheinau bei Mannheim. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das verflossene Geschäftsjahr in seinem Verlaufe, ganz besonders in seiner zweiten Hälfte, wenig zufriedenstellend. Der Beschäftigungsgrad war zwar noch verhältnismäßig günstig, dagegen ließen die Preise für die Erzeugnisse des Unternehmens sehr zu wünschen übrig. Wenn die Gesellschaft trotzdem noch einen Uberschuß erzielte, so schreibt sie dies ihrer günstigen finanziellen Lage zu. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 54 392,99 \mathcal{M} Vortrag und 15 652,81 \mathcal{M} Zinseinnahmen 229 997,21 \mathcal{M} Betriebsgewinn, andererseits 107 156,26 \mathcal{M} allgemeineUNKosten, Provisionen, Steuern usw. und 48 356,67 \mathcal{M}

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 9. Febr., S. 272.

** 1910, 9. Febr., S. 195.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 9. Febr., S. 271.

Abschreibungen, so daß ein Reinerlös von 144 530,08 \mathcal{M} verbleibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage 12 000 \mathcal{M} an den Erneuerungsbestand zu überweisen, 4500 \mathcal{M} Tantiemen an den Aufsichtsrat zu vergüten, 72 000 \mathcal{M} als Dividende (6 % wie i. V.) auszuschütten und 56 030,08 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Aug. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr. — Blättermeldungen zufolge sollten verschiedene deutsche Firmen beabsichtigen, in Caen in der Normandie Hochöfen zu errichten. In Beantwortung einer hierauf bezüglichen Anfrage schreibt die obengenannte Firma an die Zeitschrift „Écho des Mines et de la Métallurgie“, * daß die erwähnten Gerüchte verfrüht seien. Es sei nur die Gründung eines französischen Unternehmens besprochen worden, für das sich die Firma gegebenenfalls interessieren würde. Sie sei jedoch nicht imstande, schon jetzt anzugeben, ob und unter welchen Bedingungen dies geschehen würde.

Vereinigte Wupperthaler Eisenhütten Dr. Tengespies, Aktiengesellschaft in Barmen. — In der am 4. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde der Antrag der Verwaltung, die 450 000 \mathcal{M} Stammaktien der Gesellschaft im Verhältnis von 4 zu 1 zusammenzulegen, abgelehnt, da die erforderliche Dreiviertelmehrheit nicht vorhanden war. Eino am gleichen Tage noch abgehaltene zweite Versammlung, zu der die Aktionäre jedoch nicht offiziell eingeladen worden waren, nahm dann den erwähnten Antrag einstimmig an.

Zur Lage der südrussischen Eisenindustrie im Jahre 1909.** — Das Jahr 1909 hat in bezug auf die Eisenindustrie des russischen Südens nicht die Hoffnungen, die man auf es gesetzt hatte, gerechtfertigt. Bis zur Mitte des verflossenen Jahres erwarteten die Fabriken eine Besserung der Marktlage und in Verbindung mit der voraussichtlich guten Ernte eine Steigerung des Eisenbedarfes. Die Herstellung von Gußeisen und fertigen Fabrikaten nahm in der ersten Hälfte 1909 im Vergleich zu derselben Zeit des Vorjahres zu. In der zweiten Hälfte zeigten sich aber, besonders nach der Beendigung der Ernte, ein Fallen der Eisenpreise, eine Abnahme der Nachfrage seitens des inneren Marktes und eine Verminderung der Regierungsbestellungen. Diese unerwartete Gedrücktheit des inneren Marktes war besonders bedrohlich, weil sie mit der Belebung der Eisenindustrie in Westeuropa und Nordamerika zusammenfiel, so daß die Ausfuhr der Fabriken im Süden Rußlands auf Schwierigkeiten stoßen mußte.

United States Steel Corporation. — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation, † dessen Hauptziffern wir bereits kurz mitgeteilt haben, †† zeigt für die Monate des vierten Vierteljahres 1909 — verglichen mit den Ziffern für die entsprechenden Monate des Vorjahres — nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1909	1908
	§	§
Oktober	14 048 205	9 415 668
November	13 711 765	8 756 729
Dezember	13 211 339	8 053 088
Gesamteinnahmen	40 971 309	26 225 485

* 1910, 10. Febr., S. 147.

** „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1910, 5. Febr., S. 3 und 4, nach dem „St. Petersburger Herald“.

† „The Iron Age“ 1910, 27. Jan., S. 229.

†† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Febr., S. 222.

Hiervon gehen ab:

für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen

zusammen	6 570 877	5 213 822
alsdann verbleiben	34 400 432	21 011 663

zu kürzen sind ferner:

die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt	7 311 963	7 311 963
--	-----------	-----------

danach verbleiben	27 088 469	13 699 700
hinzu kommen die Saldi verschiedener Konten mit	562 874	289 183

somit sind verfügbar	27 651 343	13 988 883
--------------------------------	------------	------------

hiervon sind abzuziehen die vierteljährlichen Dividenden:

1 ³ / ₄ % auf die. Vorzugsaktien mit	6 304 919	6 304 919
--	-----------	-----------

1 % bzw. 1/2 % auf die Stammaktien mit	5 083 025	2 541 513
--	-----------	-----------

3/4 % Sonderdividende auf die Stammaktien mit	3 812 269	—
---	-----------	---

d. h. im ganzen	15 200 213	8 846 432
---------------------------	------------	-----------

Demnach verbleibt ein Ueberschuß f. d. 4. Vierteljahr von	12 451 130	5 142 451
---	------------	-----------

Hiervon gehen noch ab:

die Rückstellungen für Neuerwerbungen, Neuanlagen und Tilgung der Schuldverschreibungen mit	5 000 000	—
---	-----------	---

die Rücklagen zur Deckung vorgestreckter Bergbauabgaben mit	3 200 000	—
zusammen	8 200 000	—

Somit verbleibt schließlich ein reiner Ueberschuß von	4 251 130	5 142 451
---	-----------	-----------

Rechnet man zu dem Ueberschuß von 4 251 130 § noch die Ueberschüsse der vorgegangenen drei Vierteljahre mit zusammen 11 076 031 § hinzu, so ergibt sich für das abgelaufene Geschäftsjahr ein Gesamtüberschuß von 15 327 161 § gegen 10 342 986 § im Jahre 1908. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß im letztgenannten Jahre keine Rückstellungen für besondere Zwecke gemacht wurden, während diese im Jahre 1909 insgesamt 18 200 000 § betragen. Ein Vergleich der Gesamteinnahme des letzten Jahres und der vorhergehenden vier Jahre zeigt folgendes Bild:

	1909	1908	1907	1906	1905
	§	§	§	§	§
131479975	91847710	160964674	156624273	119787658	
An unerledigten Aufträgen waren gebucht:					
	31. März	30. Juni	30. Sept.	31. Dez.	
1907	8 172 560	7 725 540	6 527 808	4 698 546	
1908	3 825 588	3 366 898	3 476 729	3 661 183	
1909	3 599 277	4 122 866	4 873 582	6 021 863	

Eisenerzverschiffungen vom Oberen See. — Nach Mitteilungen des „Iron Age“* beliefen sich die Eisenerzverfrachtungen der Bezirke Mesaba und Vermilion im Jahre 1909 auf insgesamt 29 750 862 t gegen 18 388 476 t im Jahre 1908, sie zeigen also eine bemerkenswerte Zunahme um 11 362 386 t oder rd. 61,8 %. 91 648 t wurden auf dem Bahnwege versandt, während die übrigen 29 659 214 t auf dem Wasserwege verschifft wurden. Die Eisenerzverschiffungen des Mesaba-Bezirktes allein stiegen von 17 533 468 t im Jahre 1908 auf 28 624 915 t im Jahre 1909, d. h. um 11 091 547 t oder rd. 63,2 %, während die Verfrachtungen des Vermilion-Bezirktes, die sich im Berichtsjahre auf 11 259 946 t gegen 855 009 t in 1908

* 1910, 27. Jan., S. 227.

beliefen, um 270 937 t oder rd. 31,7% zunahm. Diese Zahlen geben, wenn man die Ziffern der Gesamt-Eisenerzverladungen am Oberen See* dagegen hält, einen Begriff von der überragenden Bedeutung, die der Mesaba-Bezirk für die Eisenerzförderung am Oberen See in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit erlangt hat. Gegenüber dem Jahre 1907 wurden im Berichtsjahre im Mesaba-Bezirk 689 276 t mehr, im Vermilion-Bezirk dagegen 586 285 t weniger verladen.

Eisenerz- und Roheisenpreise am Oberen See.
— Für unsere Leser dürfte nachstehende Zusammenstellung von Preisen der letzten Jahre von Interesse

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 29. Dez., S. 2065.

** 1910, Februarheft, S. 63

sein, die wir der Zeitschrift „Metallurgical and Chemical Engineering“** entnehmen. Danach notierte:

In der Schiffs-fahrts-periode	Phosphorhaltiges Mesabi-Eisenerz ab Dock Erie-See f. d. ton	Gießerei-Rohisen Nr. 2 frel Hochofen zur Zeit des Erzabschlusses f. d. ton	Pittsburg im Durchschnitt des Jahres f. d. ton
	§	§	§
1904 . .	2,50	13,00	13,93
1905 . .	3,00	16,00	15,95
1906 . .	3,50	17,25	20,28
1907 . .	4,00	21,00	19,41
1908 . .	3,50	14,50	14,78
1909 . .	3,50	14,25	14,89
1910 . .	4,00	17,00	—

Vereins - Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Lloyd's Register of British & Foreign Shipping: Annual Summary of shipbuilding at home and abroad for the year 1909. London 1910. [Johannes Meijer*, Düsseldorf.]

Ferner

□ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek § □ noch folgende Geschenke:

69. Einsender: Professor H. J. Hannover, Kopenhagen.

Betingelser, Dansk Ingenioerforenings, for Levering af Dampkedelmateriale. (Kopenhagen 1898).

Betingelser Dansk Ingenioerforenings, for Levering af Jaern til Bygningsbrug. (Kopenhagen 1898.)

Betingelser for Levering af Stoebejaernsroer, vedtagne af Dansk Ingenioerforening. Kopenhagen 1905.

Om Materialproevningens Udvikling i Norden og om Statsproevanstaltens Virksomhed. (Nebst deutscher Uebersetzung.) Kopenhagen 1909.

70. Einsender: Société des Établissements Koller-Leloux, Livet (Isère).

10 verschiedene Broschüren (Sonderabdrücke) über Elektrische Oefen und Elektrostahlarstellung von Charles A. Keller und Ch. Vattier.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Richard, Ingenieur d. Norddeutschen Hütte, A. G., Bremen, Elsässerstr. 47.

Blank, Otto, Abteilungschef u. Prokurist, Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 77.

Boeing, H. Emil, Ingenieur, Vallendar a. Rhein.

Foss, Theodor, Chief-Engineer, St. Petersburg, Manejni-persoulok 16, log 38.

§ Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 13. Mai, S. 712; 1910, 9. Febr., S. 272.

Hansen, Wilhelm, Ingenieur, Chicago, Ill., 106 N. Ashland-Blvd.

Hoffmann, Peter, Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Wilhelmstr. 47.

Oberhoffer, Dr.-Ing. Paul, Dozent a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Breslau X, Michaelisstr. 98.

Sixt, Anton, Obergeringieur d. Oesterr. Berg- u. Hüttenwerkses., Trzynietz, Oesterr.-Schl.

Sonntag, Richard, Reg.-Baumeister, Bauingenieur d. Fa. C. Brandt, Eisenbetonbau, Düsseldorf 55.

Spindler, Hermann, Obergeringieur d. Daimler Motoren-Ges., München 31, Hiltensbergerstr. 21/0.

Neue Mitglieder.

Bartscherer, Franz, Obergeringieur d. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.

Dicke, Erwin, Betriebsingenieur d. British Welding Co. Ltd., Vulcan Works, Motherwell (Schottland).

Ekaterinoslawer Filiale d. Kaiserl. Russ. Techn. Ges., Ekaterinoslaw (Rußland).

Gerlich, Otto, Chefchemiker d. Hochofenwerks Lübeck, A. G., Herrenwyk bei Lübeck.

Heintges, Wilhelm, Ingenieur, Duisburg, Menzelstr. 26.

Honnef, Hermann, Ingenieur, Diedenhofen, Metzstraße 13.

Keller, Bernhard, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Arndtstr. 2.

Kurz, Heinrich, Ing., Betriebsassistent d. Walzwerks d. A. G. Phoenix, Duisburg-Ruhrort.

Mittmann, Paul, Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsassistent d. Verein. Königs- u. Laurahütte, Laurahütte, O.-S., Beuthenerstr. 6.

Nieden, Arthur zur, Hüttening., Betriebsingenieur d. Elektrostahlwerkes d. Kärntnerischen Eisen- u. Stahlwerkses., Ferlach, Kärnten.

Sailler, Paul, Hütteningenieur d. Oesterr. Alpineu Montanges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Zoebisch, Edmund, Dipl.-Ing., Maschinenbau - A.-G., vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.

Eisenhütte „Südwest“,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste HAUPTVERSAMMLUNG findet am Sonntag, den 20. Februar 1910, vormittags 11¹/₂ Uhr, im Zivil-Kasino zu Saarbrücken statt.

TAGESORDNUNG:

1. Vorstandswahl.

2. Vorlegung der Jahresrechnung sowie des Voranschlags für das laufende Geschäftsjahr und Entlastung des Schatzmeisters.

3. Vorträge:

a) Direktor O. F. Weinlig, Burg Lede: „Das Arbeiterheim“.

b) Obergeringieur Georg v. Hanffstengel aus Leipzig: „Neuerungen in Verlade- und Transporteinrichtungen für Erze“.

c) Dr. Alexander Tille aus Saarbrücken: Thema vorbehalten.

Monat	Kokskohle	Hochofen-	Gerösteter	Braune	Rubio
	M	M	M	M	M
1887					
Januar	3,50	6,-	11,90	3,10	6,20
April	4,-	7,50	12,25	3,10	7,15
Juli	4,45	8,20	11,-	3,10	6,80
Oktober	4,45	8,25	13,-	3,10	6,80
1888					
Januar	4,60	8,40	12,25	3,10	7,25
April	5,10	9,20	13,25	3,10	7,30
Juli	5,30	9,25	13,-	3,10	7,30
Oktober	5,30	9,75	12,50	3,10	7,30
1889					
Januar	5,80	9,75	13,25	3,40	6,80
April	5,55	10,25	13,75	3,40	6,80
Juli	-	-	13,75	3,40	7,-
Oktober	10,-	10,-	15,15	3,40	7,50
1890					
Januar	12,50	24,25	19,25	3,30	8,50
April	13,50	20,50	18,50	3,30	9,50
Juli	-	-	13,75	3,30	7,80
Oktober	6,50	12,-	12,25	3,30	7,80
1891					
Januar	7,75	13,50	11,50	3,30	7,80
April	-	13,50	12,25	3,30	7,50
Juli	8,75	13,-	11,25	3,30	7,10
Oktober	8,-	13,-	10,75	3,30	6,70
1892					
Januar	7,50	12,-	11,25	3,20	6,90
April	7,25	12,-	11,25	3,20	6,30
Juli	6,75	12,-	11,25	3,20	5,65
Oktober	5,75	12,-	11,65	3,20	5,65
1893					
Januar	5,50	11,-	10,80	3,20	5,40
April	5,75	11,-	11,-	3,20	5,-
Juli	5,75	11,-	10,20	3,20	5,-
Oktober	6,-	11,-	9,-	3,20	5,-
1894					
Januar	5,75	11,-	9,60	3,15	5,-
April	6,50	11,-	10,75	3,15	5,-
Juli	6,75	11,-	11,05	3,15	5,-
Oktober	6,-	11,-	9,50	3,15	5,-
1895					
Januar	6,50	11,-	10,40	3,30	5,25
April	6,50	11,-	10,40	3,30	5,25
Juli	6,50	11,-	10,40	3,30	5,80
Oktober	6,50	11,-	11,10	3,30	5,80
1896					
Januar	6,75	11,50	12,20	3,30	5,80
April	7,-	11,75	13,70	3,30	6,10
Juli	7,-	12,75	14,25	3,30	7,20
Oktober	7,-	13,-	16,-	3,30	7,20
1897					
Januar	8,25	13,-	16,-	3,40	7,50
April	8,25	13,-	16,-	3,40	8,40
Juli	8,25	13,-	16,70	3,40	8,40
Oktober	8,25	13,-	16,70	3,40	8,75
1898					
Januar	8,25	14,-	16,20	3,55	8,75
April	8,25	14,-	16,95	3,55	9,-
Juli	8,25	14,-	16,95	3,55	9,-
Oktober	8,25	14,-	16,50	3,55	9,-

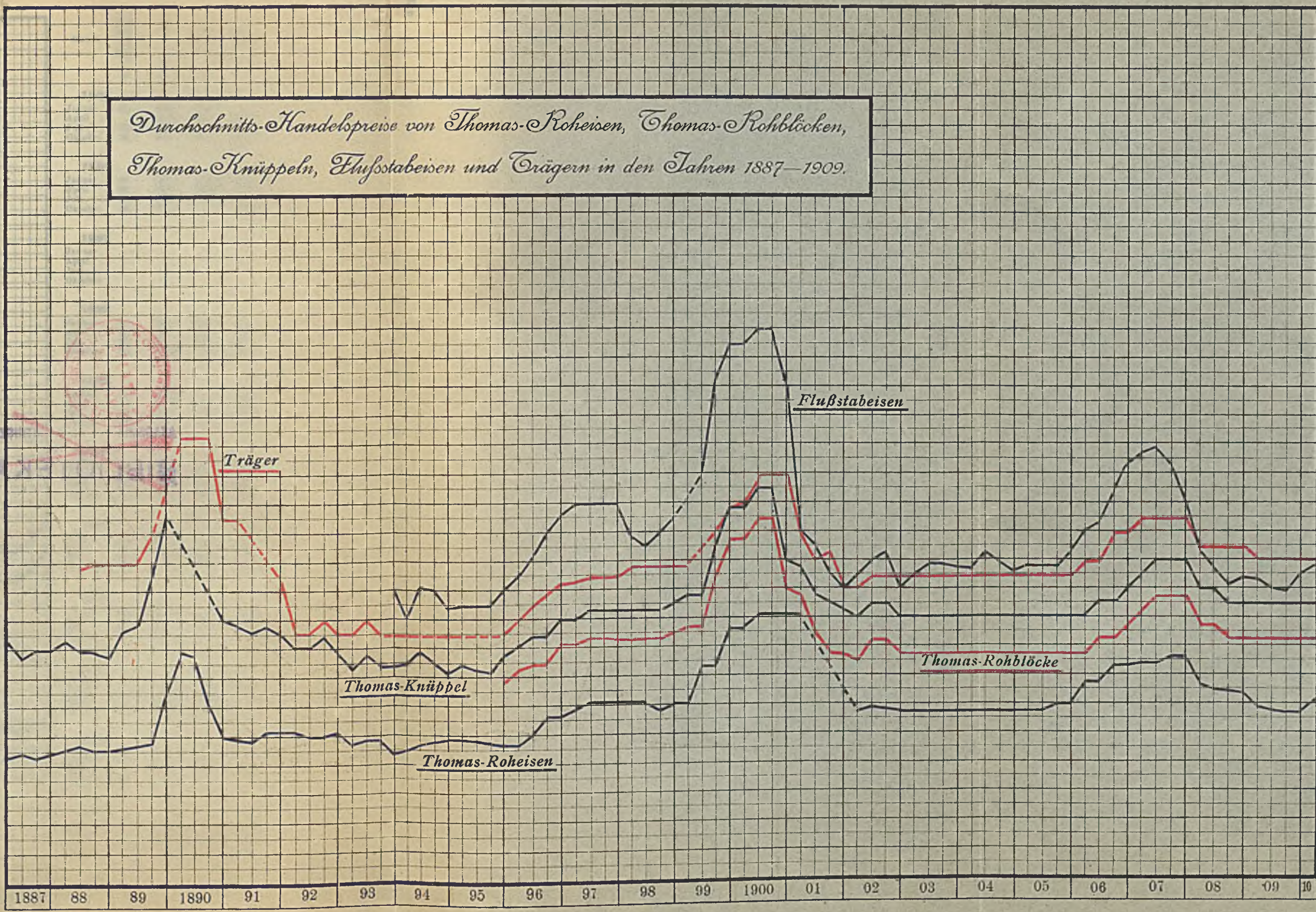


Monat	Kokskohle	Hochofen-	Gerösteter	Braune	Rubio
	M	M	M	M	M
1899					
Januar	8,25	14,50	15,25	3,55	8,90
April	8,50	14,50	16,90	3,55	7,50
Juli	8,50	14,50	16,90	3,55	9,75
Oktober	8,75	14,50	16,75	3,55	10,95
1900					
Januar	8,75	18,50	16,90	3,90	11,10
April	10,75	21,-	20,40	3,90	10,-
Juli	10,75	22,-	20,40	3,90	10,-
Oktober	10,75	22,-	20,40	3,90	10,35
1901					
Januar	10,75	22,-	20,40	4,40	10,35
April	10,75	22,-	-	4,40	10,10
Juli	10,75	22,-	-	4,40	9,75
Oktober	10,75	22,-	-	4,40	10,10
1902					
Januar	10,75	15,-	16,-	2,85	10,90
April	9,75	15,-	16,-	2,85	10,90
Juli	9,75	15,-	15,-	2,85	10,90
Oktober	9,75	15,-	14,40	2,85	10,90
1903					
Januar	9,75	15,-	14,-	2,85	10,10
April	9,75	15,-	15,-	2,85	11,20
Juli	9,75	15,-	15,-	2,85	11,20
Oktober	9,75	15,-	15,-	2,85	11,20
1904					
Januar	9,75	15,-	15,-	2,85	11,20
April	9,75	15,-	15,-	3,-	11,20
Juli	9,75	15,-	15,-	3,-	11,25
Oktober	9,75	15,-	13,50	3,10	9,85
1905					
Januar	9,75	15,-	13,50	3,10	11,25
April	9,75	15,-	13,50	3,40	11,25
Juli	9,75	15,-	14,-	3,60	10,50
Oktober	9,75	15,-	14,50	3,80	10,50
1906					
Januar	9,75	15,-	14,50	4,-	13,70
April	10,75	15,50	14,50	4,-	14,-
Juli	10,75	16,50	17,-	4,10	14,-
Oktober	10,75	16,50	17,-	4,10	14,-
1907					
Januar	10,75	16,50	-	4,10	14,-
April	12,50	17,50	16,60	4,10	15,-
Juli	12,50	17,50	19,60	3,50	15,-
Oktober	12,50	17,50	19,60	3,-	15,-
1908					
Januar	12,50	17,50	19,60	3,-	13,-
April	12,75	17,50	18,-	3,15	12,-
Juli	12,75	17,50	16,50	3,15	12,-
Oktober	12,75	17,50	16,50	3,40	12,-
1909					
Januar	12,75	15,50	15,50	3,40	12,-
April	11,50	15,50	15,50	3,65	12,-
Juli	11,50	15,50	15,50	3,65	12,-
Oktober	10,75	14,-	15,50	3,90	12,50
1910					
Januar	10,75	14,-	15,50	3,90	16,-

Mark

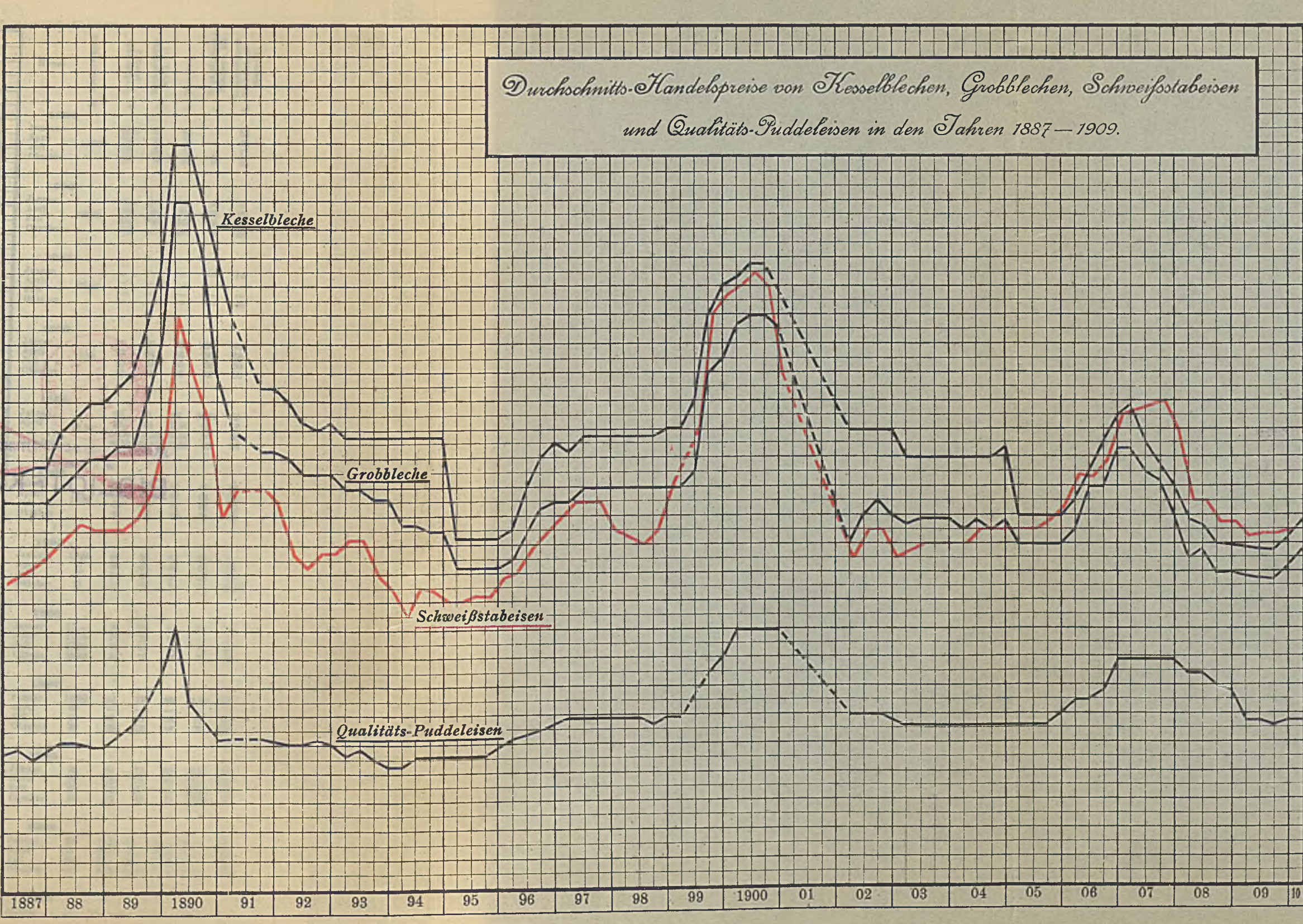
Monat	Thomas-Roh Eisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
1887					
Januar	41,50	82			
April	45	77			
Juli	42	80			
Oktober	43,50	80			
1888					
Januar	45	83			
April	46	79		108	
Juli	35	79		110	
Oktober	45	77,50		110	
1889					
Januar	46	86		110	
April	47	88		110	
Juli	48	103		118	
Oktober	63,50	126			
1890					
Januar	79			153	
April	78			153	
Juli	60			153	
Oktober	50	90		125	
1891					
Januar	49	88		125	
April	48	86			
Juli	51	87			
Oktober	51	85		105	
1892					
Januar	51	80		85	
April	50	80		85	
Juli	50	83		90	
Oktober	51	78		86	
1893					
Januar	47	73		85	
April	47,50	77		90	
Juli	47,50	73,75		85	
Oktober	44,50	73	100		
1894					
Januar	41,50	71	90		
April	46,50	78	101		
Juli	47,50	70	100		
Oktober	47,50	71,50	94		
1895					
Januar	47,50	74	95		
April	47	73	95		
Juli	47	72	95		
Oktober	46	68	77	101	84
1896					
Januar	46	72	81	105	90
April	50	75	84	112,59	95
Juli	50	75	84	120	98
Oktober	50	81	90	126	102
1897					
Januar	58	81	90	130	103
April	60,50	84	93	130	105
Juli	60,50	84	93	130	105
Oktober	60,50	83	93	130	105
1898					
Januar	60,50	83	93	117,50	108
April	60,50	83	93	115	108
Juli	60,50	83	93	120	108
Oktober	60	85	93	125	108

Durchschnitts-Handelspreise von Thomas-Roh Eisen, Thomas-Rohblöcken, Thomas-Knüppeln, Flußstabeisen und Trägern in den Jahren 1887-1909.



Monat	Thomas-Roh Eisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
1899					
Januar	61	87	97		108
April	72	87	97	140	
Juli	72	105	115	172,50	120
Oktober	86	117	127	185	127
1900					
Januar	88	117	127	185	130
April	90,30	125	135	190	140
Juli	90,20	125	135	190	140
Oktober	90,20	103	110	170	140
1901					
Januar	90,20	97	107	120	120
April		85	97	115	110
Juli		78	95	106	112,50
Oktober		78	92	100	100
1902					
Januar	57,50	75	90	105	100
April	58	82,50	95	110	105
Juli	57,50	82,50	95	112,50	105
Oktober	57,50	77,50	90	100	105
1903					
Januar	57,50	77,50	90	105	105
April	57,50	77,50	90	108,75	105
Juli	57,50	77,50	90	108,75	105
Oktober	57,50	77,50	90	107,50	105
1904					
Januar	57,50	77,50	90	107,50	105
April	57,50	77,50	90	112,50	105
Juli	57,50	77,50	90	110	105
Oktober	57,50	77,50	90	106,50	105
1905					
Januar	57,75	77,50	90	108	105
April	57,75	77,50	90	108	105
Juli	59,05	77,50	90	108	105
Oktober	60,15	77,50	90	112	105
1906					
Januar	63,25	77,50	90	120	110
April	63,25	82,50	95	122,50	110
Juli	72,75	82,50	95	124	120
Oktober	72,75	87,50	100	144,75	120
1907					
Januar	74,75	92,50	105	147,50	125
April	74,75	97,50	110	149	125
Juli	76	97,50	110	142,50	125
Oktober	76	97,50	110	130	125
1908					
Januar	60,10	87,50	100	112,50	115
April	64,80	87,50	100	107,50	115
Juli	64,80	82,50	95	101,25	115
Oktober	64,80	82,50	95	103,75	115
1909					
Januar	58	82,50	95	102,50	110
April	57,50	82,50	95	100,50	110
Juli	57,50	82,50	95	99	110
Oktober	57,50	82,50	95	105	110
1910					
Januar	60,50	82,50	95	106,50	110

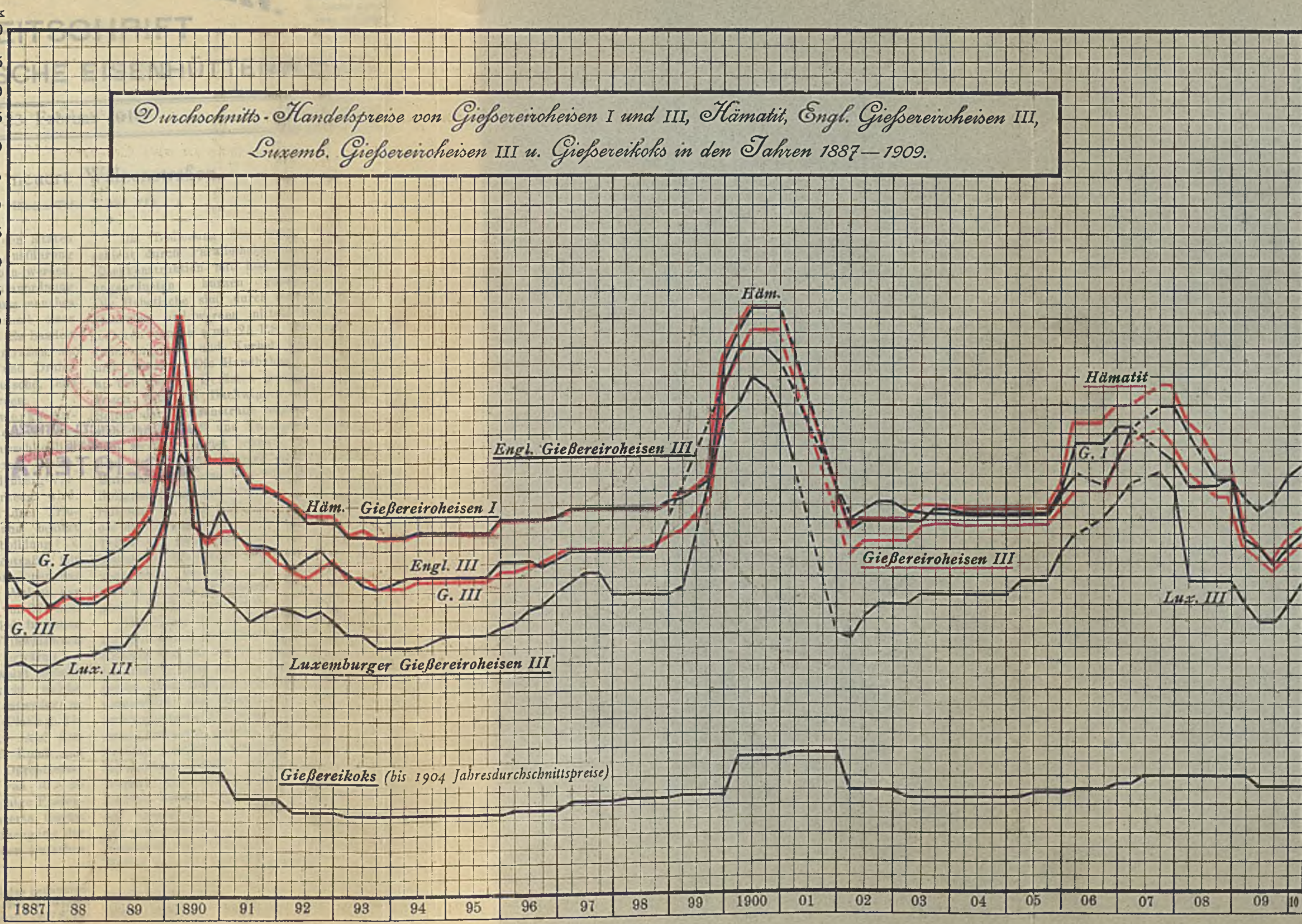
Monat	Qualitäts-Puddeleisen	Grobbleche	Kesselbleche	Schweißstabeisen
1887				
Januar	47,50	185,-	145,-	107,50
April	48,-	185,-	145,-	110,-
Juli	45,50	185,-	145,50	113,50
Oktober	47,-	185,-	145,50	119,50
1888				
Januar	51,-	140,-	160,-	122,50
April	51,-	145,-	165,-	123,75
Juli	50,-	150,-	170,-	126,-
Oktober	50,-	150,-	170,-	126,-
1889				
Januar	64,-	155,-	175,-	123,25
April	67,-	155,-	180,-	120,50
Juli	63,-	170,-	195,-	140,-
Oktober	75,-	190,-	215,-	162,50
1890				
Januar	91,-	240,-	260,-	200,-
April	87,-	240,-	260,-	180,-
Juli	69,-	220,-	240,-	165,-
Oktober	62,-	180,-	220,-	130,-
1891				
Januar	63,50	160,-	200,-	140,-
April	63,50	162,50	175,-	140,-
Juli	62,-	162,50	175,-	135,-
Oktober	62,-	162,50	175,-	135,-
1892				
Januar	50,-	150,-	170,-	118,50
April	50,-	145,-	162,50	113,75
Juli	50,50	145,-	160,-	117,50
Oktober	50,-	145,-	162,50	117,50
1893				
Januar	47,50	140,-	157,50	122,50
April	48,-	140,-	157,50	122,50
Juli	45,-	137,50	157,50	110,-
Oktober	43,-	137,50	157,50	105,-
1894				
Januar	43,-	127,50	157,50	95,-
April	43,-	127,50	157,50	105,-
Juli	43,-	125,-	157,50	104,-
Oktober	43,-	125,-	157,50	100,-
1895				
Januar	46,-	119,50	122,50	100,-
April	46,-	112,50	122,50	101,-
Juli	46,-	112,50	122,50	101,-
Oktober	49,-	112,50	122,50	108,-
1896				
Januar	51,-	115,-	125,-	110,-
April	52,50	122,50	140,-	117,50
Juli	54,-	132,50	150,-	125,-
Oktober	57,-	135,-	152,50	131,-
1897				
Januar	53,-	135,-	152,-	135,-
April	53,-	140,-	157,50	135,-
Juli	53,-	140,-	157,50	135,-
Oktober	53,-	140,-	157,50	125,-
1898				
Januar	53,-	140,-	157,50	122,50
April	53,-	140,-	157,50	120,-
Juli	57,-	140,-	157,50	125,-
Oktober	59,-	140,-	160,-	140,-



Monat	Qualitäts-Puddeleisen	Grobbleche	Kesselbleche	Schweißstabeisen
1899				
Januar	59,-	140,-	160,-	—
April	—	147,50	170,-	160,-
Juli	72,-	180,-	200,-	200,-
Oktober	73,-	185,-	210,-	207,-
1900				
Januar	90,-	197,50	212,50	210,-
April	90,-	200,-	217,50	215,-
Juli	90,-	200,-	217,50	210,-
Oktober	90,-	195,-	—	180,-
1901				
Januar	—	—	—	—
April	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—
1902				
Januar	60,-	120,-	160,-	115,-
April	60,-	130,-	160,-	125,-
Juli	60,-	135,-	160,-	125,-
Oktober	58,-	132,50	160,-	115,-
1903				
Januar	56,-	127,50	150,-	117,50
April	56,-	130,-	150,-	120,-
Juli	56,-	130,-	150,-	120,-
Oktober	56,-	130,-	150,-	120,-
1904				
Januar	56,-	125,-	150,-	120,-
April	56,-	127,50	150,-	125,-
Juli	56,-	125,-	150,-	125,-
Oktober	56,-	127,50	152,50	125,-
1905				
Januar	56,-	120,-	130,-	125,-
April	56,-	120,-	130,-	125,-
Juli	56,-	120,-	130,-	125,-
Oktober	59,-	120,-	130,-	132,-
1906				
Januar	65,-	125,-	135,-	143,50
April	65,-	140,-	145,-	142,50
Juli	69,-	140,-	155,-	147,50
Oktober	78,-	152,50	165,-	162,50
1907				
Januar	78,-	152,50	167,50	165,-
April	78,-	145,-	155,-	167,50
Juli	78,-	137,50	147,50	162,50
Oktober	78,-	129,-	140,-	160,-
1908				
Januar	74,-	115,-	128,-	135,-
April	74,-	117,50	127,50	135,-
Juli	70,-	109,-	119,-	127,50
Oktober	68,-	110,-	119,-	127,50
1909				
Januar	57,-	108,50	118,-	122,50
April	57,-	107,50	117,50	123,75
Juli	58,-	107,-	117,-	123,75
Oktober	57,50	111,50	121,50	125,-
1910				
Januar	57,50	117,50	127,50	125,-

Durchschnitts-Handelspreise von Gießereiroheisen I und III, Hämatit, Engl. Gießereiroheisen III, Luxemb. Gießereiroheisen III u. Gießereikoks in den Jahren 1887-1909.

Monat	Gießereikoks	Gießereiroheisen I	Gießereiroheisen III	Hämatit	Engl. Gießereiroheisen III	Luxemburger Gießereiroheisen III
1887						
Januar	55,50	50	—	50,50	39,50	—
April	55,50	50	—	52	40,50	—
Juli	54,50	48	—	53	39	—
Oktober	55	49	—	50,50	39,50	—
1888						
Januar	57	51	—	52	41	—
April	58	51,50	—	50,50—51	42	—
Juli	58	51,50	—	50—51	42	—
Oktober	59	53	—	53,50—54	43	—
1889						
Januar	61	54	61,50	54,50	43,50	—
April	63	57	63	58,25	46,50	—
Juli	66	59	66	61	50	—
Oktober	79	66	82	66,50	63	—
1890						
Januar	100	92,50	100	87	77	—
April	82	65	82	84	73	—
Juli	75	61	75	82	53	—
Oktober	76	63	75	67,50	52,50	—
1891						
Januar	75	63	75	62,50	50	—
April	71	60	71	60,50	47	—
Juli	71	60	71	60,50	49	—
Oktober	69	58	69	60	50	—
1892						
Januar	67,50	56,50	67,50	56,80	49	—
April	65	55	66	58	48	—
Juli	65	57	66	59,50	48,50	—
Oktober	65	58	66	57,50	47,50	—
1893						
Januar	62	55	62	56	45	—
April	62	55	62	54	45	—
Juli	62	53	63	53	43	—
Oktober	62	53	62	54	43	—
1894						
Januar	62	53	62	55	43	—
April	63	54	63	55	43	—
Juli	63	54	63	55	44	—
Oktober	63	54	63	55	45	—
1895						
Januar	63	54	63	55	45	—
April	63	54	63	55	45	—
Juli	63	54	63	55	45	—
Oktober	65	56	65	58	46	—
1896						
Januar	65	56	65	58	47	—
April	65	57	65	58	49	—
Juli	65	57	65	57	50	—
Oktober	68	58	68	58	52	—
1897						
Januar	67	60	67	60	54	—
April	67	60	67	60	56	—
Juli	67	60	67	60	58	—
Oktober	67	60	67	60	52	—
1898						
Januar	67	60	67	60	52	—
April	67	60	67	60	52	—
Juli	67	60	67	60	52	—
Oktober	68	62	68	65	52	—



Monat	Gießereikoks	Gießereiroheisen I	Gießereiroheisen III	Hämatit	Engl. Gießereiroheisen III	Luxemburger Gießereiroheisen III
1899						
Januar	—	68,50	63	60	—	53
April	16,00	70	66	70	—	62
Juli	—	73	69	73	—	71
Oktober	—	93	89	93	86	92
1900						
Januar	—	98	94	98	95	85
April	23,33	102	98	102	95	90
Juli	—	102	98	102	93	88
Oktober	—	102	98	102	92	84
1901						
Januar	—	—	—	—	—	75
April	23,50	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—	45
1902						
Januar	—	63	59	63	65	44
April	17,50	65	61	65	66	48
Juli	—	65	61	65	68	50
Oktober	—	65	61	65	68	50
1903						
Januar	—	65	61	65	66,50	50
April	16,50	65	64	67,50	66	52
Juli	—	68,50	64,50	67,50	66	52
Oktober	—	66,50	64,50	67,50	66	52
1904						
Januar	—	66	64	67	66	52
April	16,50	66	64	67	66	52
Juli	—	66	64	67	66	52
Oktober	—	66	64	67	66	52
1905						
Januar	16,50	66	64	67	66	54
April	17	66	64	67	66	54
Juli	17	66	64	67	66	54
Oktober	17	71	67	72	71	68,50
1906						
Januar	17,—	78	70	82	73	62
April	17,50	78	70	82	—	—
Juli	17,50	78	70	82	71	66
Oktober	18,50	81	76	85	76	68
1907						
Januar	18,50	81	78	86	81,50	72
April	20	—	—	—	—	—
Juli	20	85	81	88	77	73
Oktober	20	85	78	88	75	69
1908						
Januar	20	81	73	83	70,50	54
April	20	76	71	80	71,—	54
Juli	20	72	69	75	71,50	54
Oktober	20	72	69	75	72,50	54
1909						
Januar	20	61,50	60,—	63,—	68,—	50,—
April	18	60,—	58,—	60,50	67,—	47,—
Juli	18	67,—	56,—	57,50	68,—	47,—
Oktober	18	59,50	58,50	61,50	72,50	49,50
1910						
Januar	18	62,—	61,—	63,—	73,50	53,50