

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
24 Mark  
jährlich  
exkl. Porto.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

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

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,                      und                      Generalsekretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,      Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
für den technischen Teil                      deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1.

1. Januar 1906.

26. Jahrgang.

### Zum 26. Jahrgang von „Stahl und Eisen“!

Beim Eintritt in das zweite Vierteljahrhundert des Bestehens von „Stahl und Eisen“ glauben wir daran erinnern zu sollen, daß die bei der Begründung der Zeitschrift ihr gestellte Aufgabe war:

„alle wichtigen technischen und wirtschaftlich-technischen Fragen auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie eingehend zu erörtern, die Interessen des deutschen Eisenhüttengewerbes kräftigst zu vertreten, dabei aber nicht nur den Bedürfnissen der Erzeuger, sondern auch denjenigen der Verbraucher Rechnung zu tragen und den Meinungs-austausch Beider zu vermitteln“.

Wie wir in den ersten zwei Jahrzehnten des Bestehens unserer Zeitschrift diesem Programm gerecht zu werden versucht haben, ist in der ersten Nummer des mit dem neuanhebenden Jahrhundert begonnenen 20. Jahrgangs niedergelegt worden. Wir sind seither bestrebt gewesen, in dem Sinne unserer damaligen Ausführungen weiterzuarbeiten.

Der äußere Erfolg unserer Arbeit, den wir darin erblicken dürfen, daß die Auflage sich seit dem ersten Erscheinen bis heute verzehnfacht hat, wird uns ein Ansporn sein, auch weiterhin unsere besten Kräfte einzusetzen, um in unserer Zeitschrift mit der kraftvollen Entwicklung der deutschen Eisenindustrie gleichen Schritt zu halten. Wir werden nach wie vor dankbar sein für alle Anregungen aus unserem Leserkreis, die zur Vervollkommnung von „Stahl und Eisen“ bestimmt sind, wir bitten aber auch unsere zahlreichen Freunde, die uns durch ihre Mitarbeit bisher wirksam stützten, diese auch in Zukunft uns in ausgiebigem Maße zuteil werden zu lassen. Insbesondere wenden wir, nachdem die Zeitschrift das technische Organ auch des Vereins deutscher Eisengießereien geworden ist, uns mit derselben Bitte an die Gießerei-Fachkreise, damit wir dem Teil unserer Aufgabe, das Gießereiwesen zu fördern, ebenfalls gerecht zu werden vermögen. Nicht minder hoffen wir, daß unsere technische Jugend das Rößlein besteigen und zu munterem Strauß in das literarische Turnier eintreten wird.

Die Redaktion:

Dr.-Ing. E. Schrödter. Dr. W. Beumer.

## Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel.\*

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

Meine Herren! Solange der Hochofenbetrieb besteht, hat man sowohl Stückerze wie feinkörnige Erze verhüttet. In der Zeit, wo die Hochofen nur eine geringe Höhe hatten, und eine verhältnismäßig niedrige Windpressung angewendet wurde, dabei die Gicht unbedeckt war und die Gichtgase keine andere Verwendung fanden, als zur Winderhitzung und Dampferzeugung, machte die Verhüttung eines gewissen Anteils feinkörniger Erze keine besondere Schwierigkeit. In einzelnen Eisenhüttengegenden, wie z. B. Oberschlesien, verhüttete man sogar beinahe ausschließlich die dort vorkommenden mulnigen Brauneisenerze, welche nach dem Trocknen und dem Austreiben des Hydratwassers vollkommen pulverförmig werden. Man begnügte sich, die Beschickung mit stückförmigem Kalkstein und stückförmigen Brennstoffen aufzulockern.

Mit der Zunahme der Höhe der Hochofen, der Stärke des Druckes im Gebläsewind und der Benutzung der Gichtgase zu Motoren wurden die Schwierigkeiten der Verhüttung feinkörniger Erze indessen immer größer.

Solange es Stückerze genug gab, ließ man die feinkörnigen Erze so viel wie möglich aus dem Betriebe. Die Sachlage hat sich indessen in der Neuzeit erheblich verändert. Bei dem beschleunigten Bergbau, auch auf Stückerze, fallen eine Menge pulverförmiger Teile besonders infolge der stärkeren Zertrümmerung durch Dynamit, das an Stelle des Schwarzpulvers verwendet wird. Die Länge der Transportwege vergrößert ferner den Abrieb der Eisenerze, und ein weiter Seetransport wirkt in dieser Beziehung nicht anders als die Beförderung auf der Eisenbahn. Endlich sind die eisenreichen Erze immer seltener geworden, und man ist gezwungen gewesen, zu Aufbereitungsverfahren, namentlich mit dem Magneten, zu schreiten, welche selbstverständlich eine so weitgehende Zerkleinerung der Erze verlangen, daß die magnetischen von den unmagnetischen Teilen getrennt werden können. Freilich gibt es noch eine andere Art der Verwertung feinkörniger Erze als den Hochofen, durch Benutzung im Martinofen, wo der Einsatz feinkörniger Erze keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, namentlich wenn man die Erze in Patronen verpackt.

Indessen die Menge der so im Flammofen verwendbaren Feinerze ist doch viel zu gering, als daß sie ausreichen könnte, den Hochofenbetrieb von deren Anwendung zu befreien.

Bei einem regelrechten Gange eines Hochofens kann man feinkörnige Erze neben grobkörnigen in ziemlichen Mengen verarbeiten. Jedoch geht erfahrungsmäßig das Quantum selten über 11 % der Beschickung hinaus, und selbst dann stellen sich mancherlei Schwierigkeiten im Betriebe heraus, erstens durch das Vorrollen derartiger feiner Erze, die eine frühzeitige Verschlackung vor der Reduktion hervorrufen; ferner durch das Zusammenbacken der stückförmigen Erze durch die schmelzenden Feinerze und damit im Zusammenhang ein Hängenbleiben und Kippen der Gichten; endlich das Ausblasen feinkörniger Erze mit den Gasen aus der Gicht.

Die Menge des so in den Gichtgasen entstehenden Gichtstaubes ist um so größer, je höher die Pressung des Windes im Ofen ist, und infolge der Erhöhung dieser Pressung ist bei neueren Hochofen der Auswurf an Gichtstaub oft sehr erheblich. Zudem muß man die Gichtgase, um sie überhaupt verwerten zu können, von dem größten Teil des Gichtstaubes, und um sie für Motoren verwenden zu können, fast vollständig von Gichtstaub reinigen.

Es ist erklärlich, daß man sich unter solchen Umständen bemüht, die feinkörnigen Erze, die eben nicht zu vermeiden sind, und die man in großer Menge mit den Stückerzen, am liebsten oft sogar für sich allein, verwenden möchte, in Stückform überzuführen. Ueber die zahlreichen Versuche, dieses Ziel zu erreichen, besteht bereits eine größere Literatur. Beim Erscheinen des zweiten Bandes der zweiten Auflage meiner Eisenhüttenkunde habe ich diese Frage unter dem 4. Abschnitt des 2. Buches (Vereinigung kleiner Eisenerzstücke) behandelt und bin auf denselben Punkt noch einmal in den Schlußfolgerungen über die Vorbereitung der Eisenerze zurückgekommen.\* Aber auch nach dem Erscheinen dieses Bandes meines Werkes sind noch eine große Menge von Schriften veröffentlicht worden, unter denen ich ganz besonders einen Vortrag hervorheben möchte, der auf dem Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1903 von Dr. Alois Weiskopf erstattet ist. Weiskopf hat eine Art der Einteilung der Versuche, Eisen-

\* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 3. Dezember 1905 zu Düsseldorf.

## Die Ziegelung der Eisenerze.

### I. Ziegelung ohne Bindemittel.

1. Anmachung (Streichen) mit Wasser:	{	Cornelia-Grube für tonhaltige Erze,		
		Langloan für Kiesabbrände.		
2. Pressung, ohne Erhitzung zum Sintern oder Schmelzen:	{	D. R. P. 133 485	Cöln-Müsener A.-V. . . . .	Reduktion der Oberfläche.
		" 90 292	Jacobi . . . . .	Teilweise Reduktion.
		" 119 810	Ronay . . . . .	Erhitzen mit Kohlensäure.
		" 154 583	Ronay . . . . .	Erhitzen im Kanalofen.
		" 154 580	Daelen . . . . .	Umstampfen mit Bindemitteln.
3. Pressung zwecks Sinterung:	{	D. R. P. 158 472	Ronay . . . . .	Umgießen mit flüssigem Eisen.
				Hoher Druck.
4. Sinterung durch hohe Temperatur:	{	D. R. P. 113 863	Blezinger . . . . .	Sinterung im rotierenden Ofen.
		" 111 768	Edison . . . . .	Sinterung im Kettenofen.
		" 156 709	A.-G. für chem. Industrie	Sinterung im Drehofen.
		" —	Gröndal . . . . .	Sinterung im Kanalofen.
		" 156 152	Ruthenburg . . . . .	Sinterung im elektrischen Ofen.
5. Schmelzung:	{	D. R. P. —	Wedding 1865 . . . . .	Schmelzung im Flammofen.
		D. R. P. 47 132	Thau . . . . .	Schmelzung im Flammofen.
		" 49 963	Thau . . . . .	Schmelzung mit Flußmitteln.
		" 56 772	Stein . . . . .	Schmelzung m. Reduktionsmitteln.

### II. Ziegelung mit Bindemitteln.

#### A. Mit unorganischen Bindemitteln.

a) Mit Eisenerzen.	{		Concordiahütte . . . . .	Stückerze mit Tonschlamm.
1. Mit tonigen Eisenerzen:		D. R. P. 71 203	Henzel . . . . .	Kiesabbrände mit tonigem Erz.
2. Mit Brauneisenerzen:		D. R. P. 11 913	Kleist . . . . .	Oberschlesische Brauneisenerze.
		" 69 345	Georgs-Marienhütte . . . . .	Lamingsche Masse.
3. Mit Purpurerzen:	D. R. P. 61 062	Georgs-Marienhütte . . . . .	Kiesabbrände und Gichtstaub.	
	" —	Langloan . . . . .	Kiesabbrände und Magneteisenerz.	
4. Mit Gichtstaub:	D. R. P. 61 062	Georgs-Marienhütte . . . . .	Gichtstaub und Kiesabbrände.	
b) Mit Ton.	{		Concordiahütte 1865 . . . . .	s. II A. I.
		D. R. P. 71 203	Henzel . . . . .	s. II A. I.
c) Mit Kalk:	{		Lang & Frey 1860 . . . . .	Erz, Kalkstein, Koks.
α. Mit Kalziumkarbonat (CaCO <sub>3</sub> ):			Berthier 1830 . . . . .	Schlacke, Kohlenstaub u. Kalkstein.
		D. R. P. 135 141	Königer . . . . .	Kalkstein, Borax, Schwefelsäure.
		D. R. P. 485 840	Edison . . . . .	Gebraunter Kalkstein und Ton.
β. Mit gebranntem Kalkstein (CaO):			Wedding . . . . .	Kalziumoxyd und Kohlensäure.
		" 78 013	Duisburger Kupferhütte . . . . .	Kalk und Asche.
		" 111 042	Kleber . . . . .	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Dampf.
		" 103 777	Kleber . . . . .	Kalk, Silikate, Dampf.
γ. Mit gelöschtem Kalk (CaH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ):		" 111 043	Kleber . . . . .	Kalksilikate, Chloride, Dampf.
			Straschitz . . . . .	Kalkbrei.
δ. Mit Gips oder Zement:	D. R. P. 117 191	Cramer . . . . .	Gips, Kalk, Portlandzement.	
	" 159 909	Löwenthal . . . . .	Chlormagnesium und Sand.	
	" 131 641	Lehmann . . . . .	Magnesiumsulfat und Natriumkarbonat.	
	" 149 135	Reinke . . . . .	Kalk und Zement.	
ε. Mit Kalksilikat:	{		Schumacher . . . . .	Wollastonit aus Quarz und Kalk.
D. R. P. 80 278		Thomllson . . . . .	Kalte Hochofenschlacke.	
d) Mit Schlacken und Wasserglas.	Am. P. 467 361	Stein . . . . .	Einrühren in flüssige Hochofenschlacke.	
	D. R. P. 111 042	Kleber . . . . .	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Wasserdampf.	
	" 138 312	Oberschulte . . . . .	Hochofenschlacke u. Wasserdampf.	
	" 64 264	Schüchtermann . . . . .	Thomasschlacke.	
	" 82 120	Wüst . . . . .	Wasserglas.	
	" 154 584	Mewes . . . . .	Wasserglas und Asbest.	
	" 163 465	Rouse . . . . .	Wasserglas und Dampf.	

B. Mit organischen Bindemitteln.

1. Mit Steinkohle und Braunkohle:	{ D. R. P. 141 427 " 104 699	— Minary & Soudry 1865 . . . . .	Verkokung mit Steinkohle.
		— Kerpely 1865 . . . . .	Verkokung mit Steinkohle.
		— Wedding 1866 . . . . .	Paraffinhaltige Braunkohle.
2. Mit Teer, Pech, Asphalt, Petroleum (Masut):	{ D. R. P. 147 312 — —	Dobbelstein . . . . .	Fettkohlenstaub.
		Laudin . . . . .	Steinkohle.
		Huffelmann . . . . .	Koks und Pech.
3. Mit Harz:	D. R. P. 132 097	— Weißmann 1888 . . . . .	Steinkohle und Pech.
		— Wedding 1890 . . . . .	Asphalt od. Masut mit Gichtstaub.
4. Mit Stärke:	—	Edison . . . . .	Harzseife.
		Leopold Marton 1905 . . . . .	{ Unter Hochdruck verflüssigte Stärke aus Mais und Unkraut (Eiziegel).
5. Mit Rückständen:	{ D. R. P. 81 906 " 133 897	Fegau . . . . .	Naphthalin, Paraffin.
		Trainer . . . . .	Ligninsulfosaure Salze (Zellpech).

erze in Ziegelform überzuführen, benutzt, welcher ich in vielen Punkten heute folgen werde. Diese Einteilung beruht darauf, daß man die Ziegelung, ein deutsches Wort, welches man wohl zweckmäßig an Stelle des Wortes „Brikettierung“ anwendet, für feinkörnige Erze entweder ohne jedes Bindemittel ausführt oder, wenn man ein Bindemittel anwendet, dazu bald organische, bald unorganische Körper verwertet. Ferner lassen sich die Ziegelungsverfahren insofern unterscheiden, als sie entweder nur eine Knetung oder eine Pressung mit hohem Druck, eine Verarbeitung bei gewöhnlicher Temperatur oder eine Benutzung hoher Temperaturen voraussetzen. Daraus ergibt sich naturgemäß eine sehr große Zahl von Kombinationen, besonders je nachdem man die Pressung im kalten oder im heißen Zustande und die Erhitzung vor, während oder nach der Pressung anwendet. Naturgemäß gibt es auch eine große Menge von Uebergängen, die bald unter die eine, bald unter die andere Abteilung passen. Es ist erklärlich, daß sich die meisten Erfinder durch ihre Patente tunlichst viele, freilich oft recht unsinnige Kombinationen haben schützen lassen. Das Ihnen vorliegende (vorstehend abgedruckte) Verzeichnis der Ziegelungsverfahren, die ich im ersten Teil meines Vortrags besprechen werde, nennt hauptsächlich deutsche Patente. In manchen Fällen aber sind gut geeignete Verfahren viel älter als unsere Patentgesetzgebung, andere sind durch Patente nicht geschützt, und in diesen Fällen ist nur der Name des Erfinders oder der Hütte angegeben worden.

Wenden wir uns zuerst zu der Abteilung I, also zu der Ziegelung ohne Zuschläge. Sind die Erze eisenreich, d. h. enthalten sie außer den eigentlichen eisenhaltigen Bestandteilen (Eisenoxyd, Eisenoxydoxydul, Eisenhydrat, Eisenkarbonat) nur wenig an Bergarten, so stellen sich diese Verfahren in voller Reinheit dar. Sind die Erze dagegen eisenärmer, d. h. reicher an Bergarten, so können letztere ganz oder zum Teil als Bindemittel wirken, und dadurch

entsteht eine Menge von Uebergängen zwischen der Ziegelung ohne und der Ziegelung mit Bindemitteln.

Bei der Ziegelung ohne Zuschläge bieten sich fünf verschiedene Arten dar. Entweder ziegelt man die Erze in feuchtem Zustande, d. h. macht aus ihnen einen Brei mit Wasser, dem ein einfaches Ziegelstreichen folgt, wie es für die Herstellung von Bauziegeln aus Lehm benutzt wird. In dieser Weise hat z. B. schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Corneliagrube für die Concordiahütte bei Eschweiler ihre Erze in Ziegelform gebracht, und noch heutentags verfährt man mit den Kiesabbränden in Schottland ähnlich. Indessen die beiden Verfahren, die sich als nützlich hier erwiesen haben, beruhen darauf, daß im ersten Falle ein eisenschüssiger Ton vorlag, und daß daher die Ziegelung ähnlich derjenigen verlief, bei welcher man absichtlich Ton als Bindemittel zusetzt. Das gleiche gilt von dem mit Vorteil in Kertsch für Bohnerze mit 42 % Eisen angewendeten Verfahren. Die Erze sind tonhaltig, werden mit 8 % Wasser angerührt und unter 400 Atm. gepreßt. Bei der Ziegelung der Kiesabbrände oder Purpurerze wirkt der Rückstand von Natriumsulfat, welches aus der Kupferextraktion stammt, ebenso als Bindemittel. Beide Arten führen übrigens in der Regel auch nur dann zu einer brauchbaren Ziegelung, wenn die Ziegel nach ihrer Fertigstellung so hoch gebrannt werden, daß alles Wasser ausgetrieben wird, sonst halten sie nicht aus; denn wenn im Hochofen das Wasser erst ausgetrieben werden soll, so zerfallen sie wiederum in Pulverform. Bei dem Verfahren in Kertsch scheint allerdings das Brennen im Hochofen selbst ausreichend vorzugehen.

Eine Pressung unter hohem Druck ohne Erhitzung zum Sintern und Schmelzen führt ebensowenig zum Ziele; denn im Ofen wird bei der Ausdehnung der einzelnen Teile der Ziegel wieder vollständig zerstört. Die unter Nr. 12 angeführten Patente zeigen auch, daß man dies empfunden und daher versucht hat, durch irgend-

welches Mittel die Oberfläche der so hergestellten Ziegel fester zu gestalten, sei es daß man eine Reduktion eintreten ließ, sei es daß man durch Kohlensäureeinwirkung eine äußere feste Kruste herbeiführte, sei es daß man außen eine Schicht von besonderen Bindemitteln zur Umgebung der Ziegel anfertigte, sei es endlich daß man sogar mit flüssigem Eisen den Ziegel zu umgießen bestrebt war. Es liegt aber auf der Hand, daß keines dieser Mittel irgend einen Erfolg haben kann, selbst wenn die Kosten nicht zu hoch ausfallen sollten. Es sei hierbei bemerkt, daß natürlich kein Ziegelungsverfahren Aussicht auf Erfolg hat, welches so teuer ist, daß die Erzziegel kostspieliger werden als die Stückerde. Im allgemeinen gilt als Regel für Norddeutschland, daß die Kosten 3 *M* nicht übersteigen dürfen.

Die dritte Art und Weise der Ziegelung ohne Zuschläge ist die Pressung zur Herbeiführung einer Sinterung. Hier ist nur die eine Möglichkeit gegeben, einen so hohen Druck anzuwenden, daß die Erze infolge dieses Druckes zum Sintern gelangen. Es wird dieses Ziel kaum jemals, selbst nicht bei Magneteisenerzen, ohne einen Aufwand von Arbeit erreicht werden können, der fern davon ist, dem Zwecke zu entsprechen.

Wir kommen zu einer vierten Reihe von Verfahren, welche bisher am meisten Erfolg gehabt haben. Es sind die Verfahren, die sich darauf gründen, daß eine Sinterung der Erze bei erhöhter Temperatur vorgenommen wird. Man hat für diesen Zweck die verschiedensten Apparate, rotierende Oefen, Kettenöfen, Drehöfen und elektrische Oefen verwendet. Die Antwort auf die Frage, wann diese Verfahren gelingen, stützt sich in jedem einzelnen Falle auf die Beschaffenheit der Erze, und es scheint beinahe, daß lediglich Magneteisenerze diesem Verfahren mit Vorteil unterliegen können, wie die von Edison und Gröndal ausgeführten Versuche beweisen. Fern davon sind aber auch diese Verfahren, überall zum Erfolg zu führen, denn an mehreren Punkten sind sie vollständig gescheitert. Das Edisonsche Verfahren gab selbst für Magneteisenerze in Norwegen keine günstigen Ergebnisse, und der Erfinder griff dazu, einen Zuschlag zu wählen, auf den ich später zurückkomme.

Das Gröndalsche Verfahren, welches in Schweden für Magneteisenerze mit Erfolg angewendet wird, hat sich bei den Versuchen, die Erze in Salzgitter zu ziegeln, ganz und gar nicht bewährt. Es sind die letzteren bekanntlich kleine Brauneisenerzbohnen, die man ohne irgendwelche Schwierigkeit durch magnetische Aufbereitung von der sie einschließenden Bergart trennen kann, die in hinreichender Menge vorkommen, aber die gerade wegen ihrer glatten Oberfläche ungemein schwierig im Hochofen zu

verarbeiten sind, so daß die darauf seinerzeit gegründeten Hochofenwerke in Salzgitter und Othfresen wieder eingestellt werden mußten.

Der Grund, warum in Schweden die Arbeit gelang, nicht aber in Salzgitter, liegt auf der Hand: dort hat man den leicht schmelzbaren Magneteisenstein ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), hier Brauneisenerze, welche beim Glühen das fast unerschmelzbare Eisenoxyd ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) geben. Daß in Kertsch mit den Salzgitterer Erzen ähnlichen kleinen Körnern das Verfahren der Ziegelung gelingt, liegt lediglich an dem vorhin besprochenen Tongehalt der dortigen Erze.

Bei allen Sinterungsverfahren muß man zwischen Sinterungs- und Schmelztemperatur unterscheiden. Kann man bei einem solchen Verfahren die Erze nur zum Sintern bringen, so ist es brauchbar, fangen die Erze dagegen an zu schmelzen, dann ist es unbrauchbar. Man bekommt aus drehbaren Sinteröfen leicht eine fließende Schlacke, die nicht weiter verwendet werden kann, und ebenso leicht eine ungesinterte, also nicht verwendbare Masse. Ein für das Verfahren brauchbares Erz muß einen genügenden Spielraum zwischen Sinterung und Schmelzung bieten. Man muß stets untersuchen: wie verhält sich die Sinterungstemperatur gegenüber dem Schmelzpunkt bei dem Erze, welches verarbeitet werden soll.

Ein fünftes Verfahren dieser Abteilung gründet sich auf Schmelzung. Ich glaube, ich bin wohl der erste gewesen, der im Jahre 1865 dieses Verfahren vorgeschlagen hat. Es wurden auf der fiskalischen Hütte in Gleiwitz in Oberschlesien damit Versuche vorgenommen, um die mulmigen Brauneisenerze der Umgegend von Beuthen zu ziegeln. Man schmolz im Flammofen, aber die Kosten waren viel zu hoch, um das Verfahren mit ökonomischem Vorteil verwenden zu können. Später sind Versuche vorgenommen worden, im Flammofen bald ohne, bald mit Flußmitteln oder gar mit Reduktionsmitteln dasselbe Verfahren wieder aufzunehmen, ohne daß damit irgend ein ökonomischer Erfolg erreicht werden konnte.

Ueberblickt man die Verfahren der Abteilung I, so kann lediglich das Gröndalsche Sinterungsverfahren für Magneteisenerze als brauchbar bezeichnet werden, und daneben die Ziegelung toniger Eisenerze oder eisenhaltiger Tone.

Wir wenden uns zur II. Abteilung, der Ziegelung mit Bindemitteln, und zwar zuerst zur Unterabteilung A mit unorganischen Bindemitteln. Hier müssen wir zuerst eine Arbeitsart behandeln, bei welcher das Bindemittel wiederum ein Eisenerz ist. Es ist ja erklärlich, daß wenn man Eisenerze ohne Bindemittel zu ziegeln versteht, man damit eine Aermernachung der Beschickung des Hochofens vermeidet. Muß man aber ein Bindemittel anwenden, dann ist es

naturgemäß zweckmäßig, ein solches anzuwenden, welches wiederum an sich schon als Eisenerz verhüttbar wäre, wenn es auch vielleicht ärmer ist als das Haupterz.

Es sind hier sehr verschiedene Bindemittel empfohlen worden, zuerst tonige Erze. Es ist dasselbe Verfahren, welches ich vorhin schon andeutete und welches darauf beruht, daß man auf der Concordiahütte Stückerze mit eisenhaltigem Tonschlamm, der an sich verhüttbar war, aber nur wegen seiner feinkörnigen Beschaffenheit unbrauchbar erschien, mengte, daraus Ziegel preßte und diese unter sehr hoher Temperatur brannte, daß sie wie Lehmziegel fest wurden, oder das Verfahren in Kertsch. Man hat auch eine Mischung von Kiesabbränden mit tonigen Erzen in gleicher Weise mit Erfolg versucht, aber die Fälle, wo solche eisenreiche Tone zur Verfügung stehen, sind äußerst selten.

Es kommt darauf an, daß man so viel Ton zusetzt, als nötig ist zur Zusammenhaltung der Erze bei hoher Temperatur. Denn die Mischung mit Ton ohne Brennen der Ziegel bei einer ausreichenden Temperatur, um die drei Molekeln von Hydratwasser des Tons auszutreiben, hat keinen rechten Zweck. Ziegel, die nicht so behandelt sind, werden im Gegenteil schon an der feuchten Luft, an der sie liegen, allmählich ganz und gar aufgelöst. Es möge hierbei bemerkt werden, daß eine der notwendigsten Bedingungen eines jeden guten Erzziegels sein muß, daß er im Freien auf längere Zeit aufbewahrt werden kann; denn man kann nicht Erzziegel sofort nach ihrer Herstellung in den Hochofen befördern, wenigstens kann dies nur in den seltensten Fällen geschehen.

Sehr ähnlich wie Ton in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften verhält sich nun ein mulmiges Brauneisenerz, welches dem Ton analog zusammengesetzt ist, ebenfalls drei Molekel Wasser enthält, plastisch ist und welches man nach kräftiger Zusammenpressung und Erhitzung bis zur Austreibung der drei Molekeln Wasser tatsächlich zu festen Ziegeln formen kann, wie dies die Versuche von Kleist in Oberschlesien gezeigt haben. Kleist hat es daher auch fertig gebracht, mit ober-schlesischem, ganz feinkörnigem Brauneisenerz, andere Erze, namentlich Magneteisenerz und Purpurerz, so zu binden, daß die bei hoher Temperatur gebrannten Ziegel sehr wohl im Hochofen halten. Brauneisenerze in der Form der Lamingschen Masse, die aus Gasbeleuchtungsanstalten her stammt, anzuwenden, ist zwar versucht worden, aber ganz unzuweckmäßig, weil man damit ja den Schwefel in den Hüttenprozeß einführt, zu dessen Abscheidung jene Masse in den Gasanstalten benutzt wird, und außerdem unnötig durch die Sägespäne eine Herabminderung des Eisengehaltes herbeiführt.

Ein weiteres Erz, welches man als Bindemittel benutzt hat, ist das schon vorher erwähnte Purpurerz, welchem man eine gewisse Menge anderer Erze und selbst kleine Mengen Gichtstaub beimischen kann, und welches trotzdem seine Binfähigkeit aufrechtzuerhalten imstande ist. Die Umkehrung, Gichtstaub als Bindemittel für Kiesabbrände zu benutzen, dagegen hat sich nicht bewährt. Es liegt auch auf der Hand, daß der Gichtstaub der Regel nach ein äußerst schlechtes Bindemittel sein muß. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß meine Prüfungen einer großen Zahl von Eisenerzriegeln mich überzeugt haben, daß, wenn auch für einzelne Erze die Ziegelung recht gut gelingt, sie doch für Gichtstaub bisher fehlgeschlagen ist. Es ist auch erklärlich, daß man den Gichtstaub jeder Hütte besonders behandeln muß; denn die Zusammensetzung des Gichtstaubes ist je nach der Beschickung auf den einzelnen Werken ungleich verschieden.

Ich komme zu der zweiten Art der Zuschläge, also der ersten Gruppe derjenigen Bindemittel, welche nicht aus Eisenerzen bestehen und deren gemeinschaftlicher unumgänglicher Nachteil ist, daß sie den Eisengehalt der zu ziegelnden Erze herabsetzen. Hier bietet sich beinahe selbstverständlich in erster Linie der Ton dar. Es ist klar, daß, wenn man diesen benutzen will, man so viel anwenden muß, daß die Eisenerze hinreichend davon nach der Entfernung der drei Molekeln Wasser zusammengehalten werden. Dadurch werden aber die Erze stets zu arm, und man muß, wenn man nicht tatsächlich tonige Eisenerze an sich besitzt, wie auf Corneliagrube und in Kertsch, wohl in allen Fällen von diesem sonst vorzüglichen Bindemittel Abstand nehmen.

Unter allen Bindemitteln ist kaum eins so häufig vorgeschlagen und versucht worden, wie Kalk, und zwar in den drei Formen als roher Kalkstein, als gebrannter Kalkstein und als gelöschter Kalk. Ich möchte hier beginnen mit der Verwendung des rohen Kalksteins oder des Kalziumkarbonats. Schon seit alter Zeit sind hiermit eine Menge Versuche gemacht worden, und man hat ganz besonders den Weg dabei im Auge gehabt, der zu nützlichen Ergebnissen im Laboratorium geführt hat und noch führt, das heißt Stoffe, die aufeinander wirken sollen, möglichst fein zu zerkleinern und innig zu mischen. Man hat daran gedacht, daß, wenn man eine Eisenprobe im Tiegel des Laboratoriums macht, die Eisenerze, die Brennstoffe und die Zuschläge, die der Regel nach in Kalkstein mit oder ohne Zusatz von Borax oder Flußspat bestehen, aufs innigste vermischt werden. Aber man hat vergessen, daß eine solche Mischung im Hochofen niemals zu günstigen Ergebnissen führen kann, 1. weil die direkte Reduktion durch Kohlenstoff im Hochofen stets im Nachteil

ist, diese hier aber immer eintritt, und 2., weil man die Koksschichten, die tunlichst ausgebreitet im Hochofen niedergehen sollen, nicht entbehren kann. Sie müssen vielmehr die Verteilung der Gase über den ganzen Ofen bewirken, und gerade dieser Umstand ist es, der ja auch den Versuch, zylindrische Hochofenschächte zu bauen, mißlingen ließ.

Näher lag es, gebrannten Kalkstein zu nehmen und damit nur die Erze zu mischen. Tatsächlich ist dies auch öfter, wenn auch immer vergeblich, versucht worden. Man hat den Kalk oft noch mit anderen Stoffen gemischt. Man hat dazu Ton getan, man hat Asche dazugemischt, ja man hat sogar versucht, ein besseres Bindemittel durch Zusatz von Salzsäure und Benutzung von überhitztem Dampf zu gewinnen, oder Chloride zuzufügen und ebenfalls das Gemisch dem Dampf auszusetzen. Nichts davon hat sich bewährt, und es ist ganz klar, daß nichts sich davon bewähren kann. Ganz abgesehen von der Schädlichkeit der Salzsäure für die Eisenteile der Gichtglocke und der Leitungsröhren, setzen wir ja absichtlich im Hochofen ungebrannten Kalkstein in die Gicht ein, weil man diesen erst in tieferen Zonen seiner Kohlensäure berauben will. Er behält dadurch die Stückform bei und dient zur Auflockerung der Beschickung. Alle Versuche, gebrannten Kalkstein anzuwenden, sind, wie Sie wissen, stets vollständig fehlgeschlagen; denn der gebrannte Kalk sättigt sich sofort an der Gicht mit Wasser oder, im Falle nicht genügend Wasser vorhanden ist, mit Kohlensäure, und es entsteht durch die dabei entwickelte Wärme Oberfeuer, während es im tieferen Teile des Ofens an Wärme fehlt. Man hat gar zu oft vergessen, daß in den Gichtgasen eine große Menge Wasser enthalten ist, und hat nicht auf diesen Umstand bei der Herstellung der Erzziegel Rücksicht genommen.

Erze gar in gelöschtem Kalk, das heißt in Kalkbrei, einzubinden, ist sehr häufig, schon seit sehr alten Zeiten, versucht worden; aber es ist erklärlich, daß dieses Verfahren noch schlechter ist als diejenigen Verfahren, die vorher angeführt wurden. Denn der gelöschte Kalk muß erst sein Wasser abgeben und zerfällt dann vollständig wieder in Pulver, so daß man nunmehr nicht nur pulverförmige Erze, sondern außerdem auch noch pulverförmigen Kalk hat.

Eine weitere Gruppe von Verfahren gründet sich auf die Benutzung von Gips oder Zement. Gips oder Zement erhärten ja mit Wasser zu festen Stücken, und man hat wohl angenommen, daß eine solche Erhärtung auch im Wasserdampf der Gichtgase stattfinden und daß dadurch die Ziegel vor dem weiteren Zerfallen geschützt werden würden. Indessen abgesehen davon, daß der Gips ein natürlich schlechter Zuschlag für

den Hochofen ist, zerfallen ja selbstverständlich auch die Zemente in der hohen Temperatur. Sie werden als hydraulische Bindemittel da angewendet, wo Wasser gegenwärtig ist und nicht wo das Wasser ausgeschlossen ist, und man muß daher auch diese Bindemittel vollkommen verwerfen.

Wir kommen zu der letzten Art und Weise, Kalk zu verwenden, welche allerdings in einem ganz andern Sinne geschieht, als die Verwendung des Kalksteins, des gebrannten Kalkes oder des gelöschten Kalkes. Es ist nämlich die Absicht, Kalk, welcher an sich der Regel nach ein guter Zuschlag ist, nicht als Kalk, sondern als Kalksilikat, das heißt den Wollastonit der Natur, anzuwenden. Hierzu haben die zahlreichen Versuche geführt, Ziegel aus Sand und Kalk herzustellen, das sogenannte Kalksandsteinverfahren. Es hat sich tatsächlich der Kalksandsteinziegel sehr eingebürgert und empfiehlt sich durch seine Haltbarkeit, die der gewöhnlichen Tonziegel gleichsteht, gegen welche er den Vorzug der schönen weißen Farbe besitzt. Die Kalksandsteinfabrikation beruht darauf, daß man schwach gelöschten Kalk und feinen Sand innig mengt, zu Ziegeln preßt und diese Ziegel dann längere Zeit überhitztem Wasserdampf aussetzt. Es bildet sich an der Berührung der Kalkteilchen und Sandteilchen ein Kalksilikat, welches unzerstörbar durch Feuchtigkeit ist und nicht eher zerlegt wird, bevor es nicht zum Schmelzen kommt. Nimmt man indessen größere Körner, so wird die Bildung dieses Kalksilikats nur an der Oberfläche stattfinden. Will man daher einen fest zusammenhängenden Erzziegel haben, so muß man das von Schumacher vorgeschlagene Verfahren anwenden, den Quarz ganz fein mahlen und diese äußerst feinen Teilchen, die so fein wie gemahlener Portlandzement sein müssen, mit ebenso feinem Kalkhydrat zusammenbringen; dann kann man selbst mit geringen Mengen von diesen Beimengungen nach der Behandlung mit Wasserdampf den Zweck erreichen, einen zusammenhängenden Ziegel zu bilden. Indessen es muß auch hier bemerkt werden, daß, wie bei dem vorerwähnten Verfahren mit Ton, die Menge des Zusatzes nicht größer sein darf, als die Erhaltung eines hinreichend eisenreichen Möllers erfordert. Man wird der Regel nach mit 3 % Quarz und 3 % Kalkspat auskommen. Jedenfalls ist es richtiger, mit Kalk und Kieselsäure zu ziegeln, als mit Hochofenschlacke.

Wir kommen zu einer weiteren Unterabteilung, nämlich zur Benutzung von Schlacken und Wasserglas. Hier sind eine große Menge von Vorschlägen gemacht worden. Man hat kalte Hochofenschlacke gemahlen und mit den Erzen gemischt, und gehofft, daß nun in dem Ofen die Hochofenschlacke bald schmelzen und so zu einem

Bindemittel werden würde. Dieses Verfahren gelingt wohl, aber der Schmelzpunkt der Schlacke liegt viel zu hoch, als daß der Ziegel nicht leicht wieder zerspringen sollte. Sollen aber die aus Schlacke und Erz geformten Ziegel nachher gesintert werden, ehe sie in den Hochofen kommen, so gehört voraussichtlich eine so große Menge Schlacke dazu, daß der Eisengehalt der Erze zu stark herabgedrückt wird. Man hat dann die Eisenerze in die flüssige Hochofenschlacke in unmittelbarer Nähe des Ausflusses aus dem Hochofen eingebracht, indessen auch hier hat sich sehr bald gezeigt, daß die Hochofenschlacke sehr wenig Erz aufzunehmen imstande ist, bevor sie erstarrt. Auch hier ist die Behandlung mit Salzsäure versucht worden und ebenso die Benutzung von Wasserdampf. Man hat wohl geglaubt, daß, da man aus der Hochofenschlacke einen guten hydraulischen Zement, den sogenannten Eisen-Portlandzement, machen könne, auch dieses Verfahren sich zu der Erzziegelung anwenden lassen müsse. Man hat aber vergessen, daß gerade die Eigenschaften des Eisen-Portlandzements denen des gewöhnlichen Portlandzements darin gleich sind, daß er durch Wasseraufnahme zur festen Substanz wird, gerade also unter den umgekehrten Verhältnissen, wie sie im Hochofen vor sich gehen. Man hat dann auch Thomasschlacke vorgeschlagen, ein viel zu wertvolles Produkt, um an einen ökonomischen Erfolg denken zu können. Ferner

ist in Aussicht genommen Wasserglas an sich Wasserglas mit Asbest, Wasserglas und Dampfbehandlung. Indessen das Wasserglas ist ein noch viel wertvollere Stoff als Thomasschlacke, so daß man nicht daran denken könnte, damit zu arbeiten, selbst wenn man mit kleineren Mengen, als es wirklich notwendig ist, auskäme.

Wir können damit den Teil verlassen, der sich mit den unorganischen Bindemitteln beschäftigt, und uns zu dem zweiten Teil wenden, zu der Erzziegelung mit Bindemitteln, die organischer Natur sind. Da ist selbstverständlich in erster Linie Steinkohle und Braunkohle zu nennen. Seit dem Jahre 1865 und wohl erheblich früher hat man schon sogenannten Metallkoks herzustellen versucht, indem man Eisenerze, oder andere Erze (namentlich Manganerze) mit Steinkohle mengte und das Ganze in Verkokungsöfen der Verkokung aussetzte in der Hoffnung, daß die backende Steinkohle ihre Bindekraft so weit ausüben würde, um einen erheblichen Anteil von Eisenerzen einzuschließen. Der Gedanke des Verfahrens ist auch richtig, aber die Menge des Erzes, welches man zur Kohle setzen kann, ist viel zu gering, und man muß immer bedenken, daß außerdem die Steinkohle, welche gute Koks erzeugt, sehr wertvoll ist und nicht durch Einnengungen verschlechtert werden darf. Nicht anders verhalten sich paraffinhaltige Braunkohle und ähnliche Substanzen. (Schluß folgt.)

## Einiges aus der metallographischen Praxis.\*

Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt Großlichterfelde-West  
von E. Heyn.

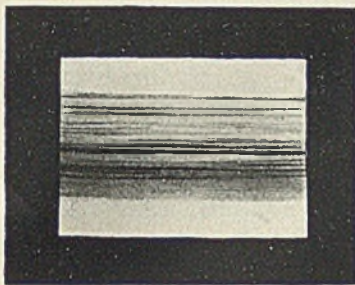
Die Lieferungsvorschriften für Kesselbleche und Bauwerkseisen beschränken sich in der Regel darauf, für die Bruchfestigkeit und Bruchdehnung gewisse Werte vorzuschreiben. Man glaubt sich dadurch gegen etwaige Sprödigkeit des Materials genügend gesichert zu haben. Dies ist aber ein Irrtum. Dehnung und Festigkeit allein können kein genügendes Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials geben. Es lassen sich nicht selten Fälle beobachten, wo z. B. Kesselbleche, die den Würzburger Normen genügten, derartige Sprödigkeit zeigten, daß man mit dem Handhammer Stücke davon abschlagen konnte, oder daß die Bleche bereits bei der Abdrückprobe des Kessels in den Nietlöchern rissen.

Um ein vollständiges Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials zu gewinnen, sind

\* Vortrag, gehalten auf der 6. Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Dresden, 16. Oktober 1905.

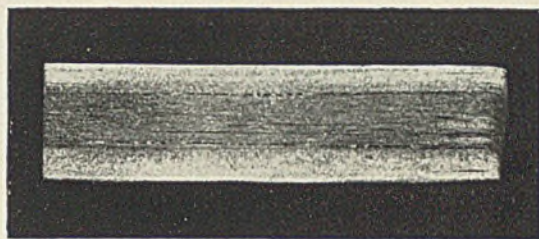
außer Proben bei ruhender Belastung (Zerreißprobe, Biegeprobe usw.) noch Proben mit stoßweiser Belastung, Schlagproben heranzuziehen. In welcher Weise solche Schlagproben für Abnahmezwecke ausgeführt werden sollten, wird hier, als außerhalb des Zweckes der Arbeit liegend, nicht berührt werden. Diese Frage erfordert auch noch ein eingehendes Studium. Ich will hier nur von einem Verfahren sprechen, das für die Zwecke des Materialprüfungsamtes zur Aufklärung besonderer Erscheinungen bei Kesselblechmaterial und Bauwerkseisen gute Dienste geleistet hat, und das mit den einfachsten Hilfsmitteln ausgeführt werden kann. Die zur Verwendung gelangenden Stäbe haben hierbei einen Querschnitt von  $4 \times 6$  mm bei 60 mm Länge. Die Wahl dieser Abmessungen ist dadurch bedingt, daß vielfach innerhalb des Querschnitts von Flußeisenmaterialien Zonen von wesentlich verschiedenen Eigenschaften auftreten, und daß es von Interesse ist, die Eigen-





I	10	mm
II	10	
III	4	
II	10	
I	10	

Abbildung 6.

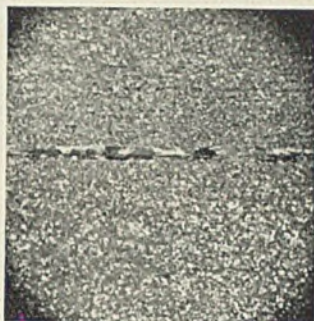


Messdicke  
etwa 20 mm

Abbildung 7.



Abbildung 8.



Abbild. 9.

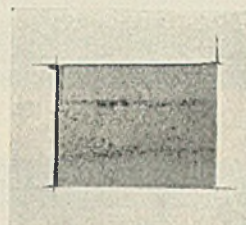
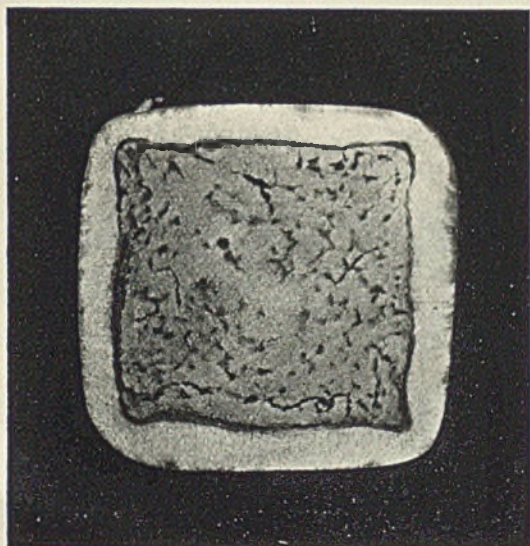
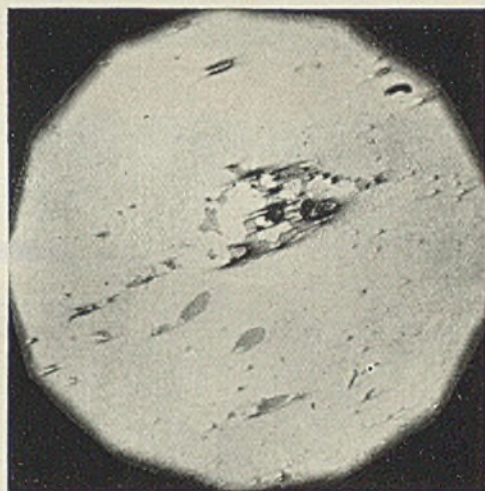


Abbildung 12.



Abbildung  
10  
und 11.



Ab-  
bild.  
15  
und 16.



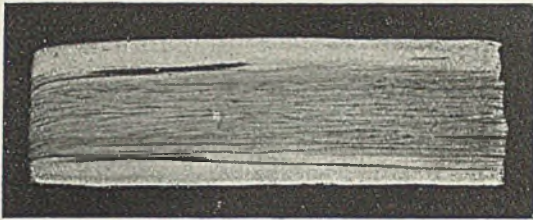


Abbildung 14.

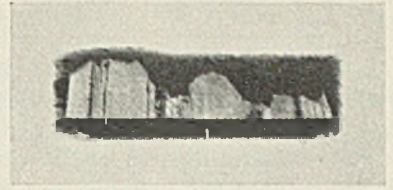


Abbildung 23.

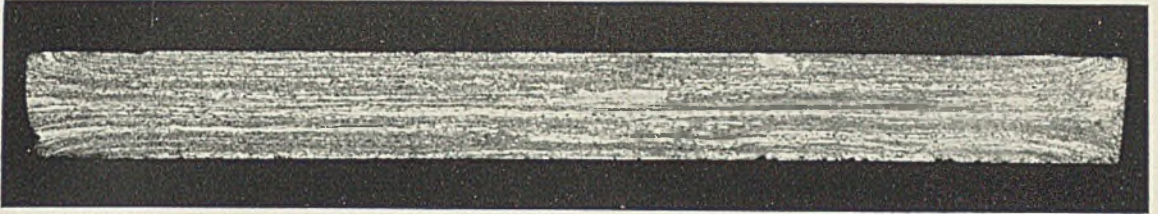


Abbildung 17.

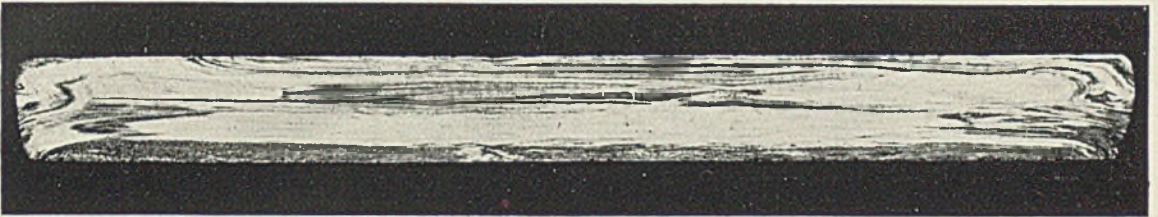


Abbildung 18.

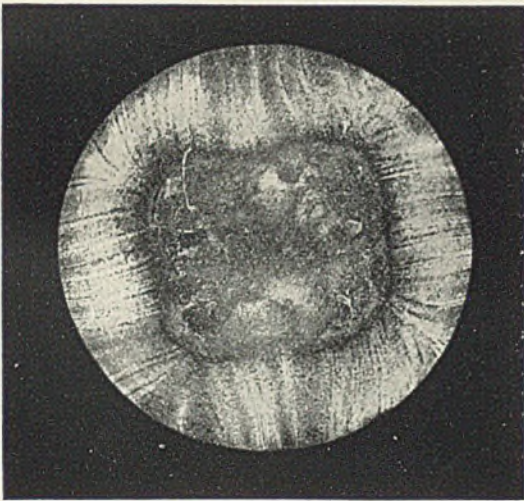


Abbildung 19.

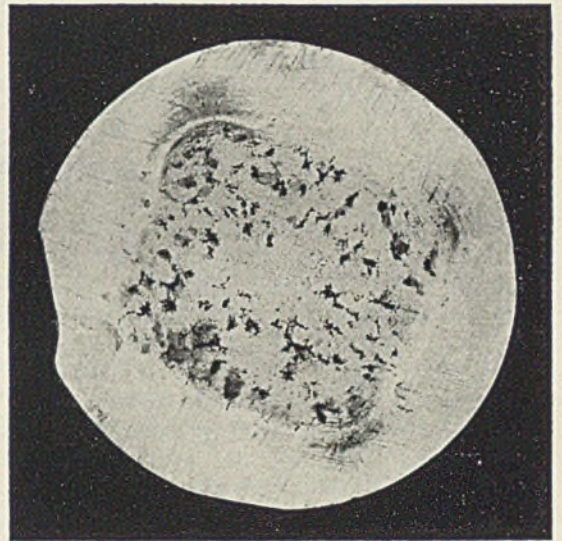


Abbildung 20.

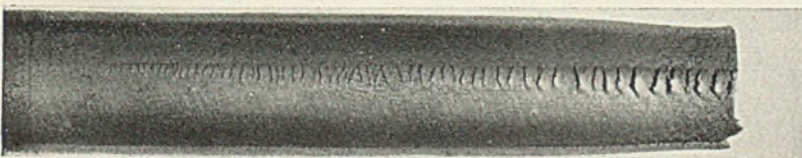


Abbildung 24.



Abbildung 22.

schaften dieser Zonen gesondert festzustellen. Der Stab besitzt auf einer Seite in der Mitte der Länge einen Kerb von 0,5 mm Tiefe von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks. Er wird mittels eines Formstahles durch Hobeln hergestellt (siehe Abbildung 1). Der Stab wird wie in Abbildung 2 in einen Schraubstock eingespannt, und mit einem Handhammer wird auf die mit einem Pfeil bezeichnete gekerbte Seite ein scharfer Schlag ausgeführt. Wenn der Stab noch nicht gebrochen ist, wird weiter geschlagen, bis er in die in Abbild. 2 punktiert gezeichnete

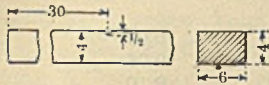


Abbildung 1.

Stellung gelangt ist, also um  $90^\circ$  um die scharfe Schraubstockkante gebogen ist. Er wird dann nach Abbildung 3 zwischen den Schraubstockbacken wieder geradegerichtet. Wenn der Bruch noch nicht eingetreten ist, wird wieder nach Abbildung 2 eingespannt und der Vorgang bis zum völligen Bruch wiederholt. Zu bemerken ist, daß die Schläge immer gegen die gekerbte Seite gerichtet werden. Jede Biegung des Stabes um  $90^\circ$  und jedes Zurückbiegen wird als je eine Biegung gerechnet. Die Zahl dieser Biegungen bis zum Bruch, oder bis ein leichter Fingerdruck genügt, um die Stabteile zu trennen, wird als

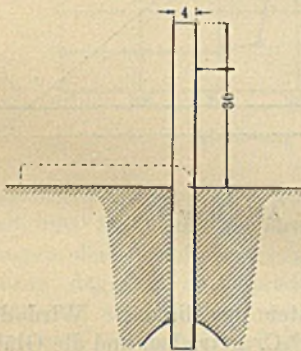


Abbildung 2.

ersten Schlag sofort ohne Biegung abspringt; solches Material zeigt den höchsten Grad der Sprödigkeit. Die Zahl 4 wird nur von besten kohlenstoffarmen Blechen erreicht, wenn sie im günstigsten Zustand der mechanischen und Wärmebehandlung vorliegen.

Der Grund, warum gekerbte Stäbe für die Probe gewählt wurden, ist folgender: Der Versuch zeigte, daß ungekerbte Versuchsstäbe von den Abmessungen  $4 \times 6$  mm im Querschnitt und 60 mm Länge, selbst aus solchen Kesselblechen entnommen, die so spröde waren, daß Stücke mit dem Handhammer abgeschlagen werden konnten, mit dem Hammer rissfrei umgebogen werden konnten. Der Grund liegt darin, daß wegen des geringen Abstandes der äußersten Stabschichten von der sogenannten neutralen

Schicht die Beanspruchung sehr gering ist. Ein dickerer Stab aus gleichem Material wird dagegen unter dem Schläge des Hammers brechen. Die Sprödigkeit des Materials würde somit bei den dünnen Stäben unter der Schlagprobe nicht zum Ausdruck gelangen. Erst durch den Kerb gelingt es, auch beim dünnen Stabe die vorhandene Sprödigkeit nachzuweisen. Der Kerb hat somit die fehlende Dicke der Probestäbe zu ersetzen. Der Grund für die Wahl der dünnen Stäbe war bereits oben angegeben. Die Schlagbiegeprobe mit gekerbten Stäben bietet aber noch einen andern Vorteil: sie läßt erkennen, ob ein Material gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande mehr oder weniger widerstandsfähig ist. Solche Verletzungen sind in der Praxis gegeben durch scharfe einspringende Kanten, gestößene (nicht gebohrte) Nietlöcher, Einschneiden scharfer Gewinde usw. Über den Wert oder Unwert der Proben mit gekerbten Stäben ist viel geschrieben, auch viel geäußert worden. Daß Zerreißproben mit gekerbten Stäben keinen

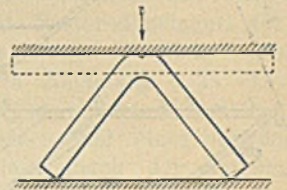


Abbildung 3.

Vorteil, sondern nur größere Verwickelung gegenüber den Versuchen mit ungekerbten Stäben bringen, darüber herrscht jetzt nahezu Uebereinstimmung.\* Geteilter sind dagegen die Meinungen bezüglich der Kerbschlagbiegeprobe; es wird noch immer viel dafür und dagegen gestritten. Man darf bei diesem Meinungsstreit nicht den Hauptpunkt aus dem Auge verlieren. Erstens: Genügen die bisher üblichen Prüfungsverfahren (Zerreißversuch, Biegeversuch usw.), um ausgeprägte Sprödigkeit in Materialien (ich habe hier vorzugsweise kohlenstoffarme Flußeisensorten im Auge) in allen Fällen ausreichend scharf nachzuweisen? Diese Frage ist zu verneinen, wie aus einzelnen nachfolgenden Beispielen hervorgeht. Zweitens: Vermag die Kerbschlagbiegeprobe in irgend einer Form diese Lücke auszufüllen, vermag sie zu zeigen, ob ein solches Material im spröden Zustand vorliegt, ob durch irgendwelche Behandlung der spröde Zustand gemildert oder beseitigt werden kann? Die Frage muß bejaht werden, wie ebenfalls aus dem folgenden ersichtlich ist. Der Einwand, daß man bei der Kerbschlagbiegeprobe verschiedene Werte erhält, je nachdem der Kerb mehr oder weniger tief oder von verschiedener Form ist, spielt keine ausschlaggebende Rolle. Vergleichswerte

\* S. A. Martens: Zugversuche mit eingekerbten Probestäben. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1901, S. 805; Druckschriften des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik Nr. 13.

genügen für den oben angegebenen Zweck, absolute Zahlen sind nicht erforderlich. Man kann gegenüber dem Zerreißversuch denselben Einwand machen. Die Bruchdehnung fällt ja auch je nach der verwendeten Meßlänge verschieden aus. Man hat sich mit diesem Umstand abzufinden gewußt und weiß, unter welchen Umständen die erhaltenen Werte vergleichbar sind. Auch der Einwand wird zuweilen erhoben, daß sich bei der Kerbschlagbiegeprobe kohlenstoffreichere Flußeisensorten als spröder erweisen als kohlenstoffrmere, und daß man so durch die Probe zu der Meinung verleitet werden könnte, daß solche Materialien für jede Art der Verwendung gefährlich sind. Dieser Einwand ist nicht begründet. Man weiß vom Zerreißversuch her,

reits früher gezeigt.\* Es soll hier nochmals darauf verwiesen werden, um darzutun, wie wertvolle Fingerzeige die Kerbschlagbiegeprobe für die Art der Wärmebehandlung liefern kann. Im Schaubild Abbildung 4 sind auf den beiden horizontalen Koordinatenachsen die Zeit des Glühens in Stunden und die Temperatur der Glühung in ° C. eingetragen. Als senkrechte Ordinate ist die zu der entsprechenden Glüh-temperatur und Glühdauer zugehörige Biegezahl  $B_z$  aufgezeichnet. Das den Versuchen zugrunde gelegte Flußeisen hatte folgende chemische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,07	‰
Silizium	0,06	‰
Mangan	0,10	‰
Phosphor	0,01	‰
Schwefel	0,02	‰
Kupfer	0,015	‰

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, daß die Biegezahl  $B_z$  durch Glühen bis zu 1000° C. und 6 Stunden nicht wesentlich beeinflußt wird, sie bleibt unverändert 3,5. Das verwendete Flußeisen ist in diesen Zuständen der Glühung

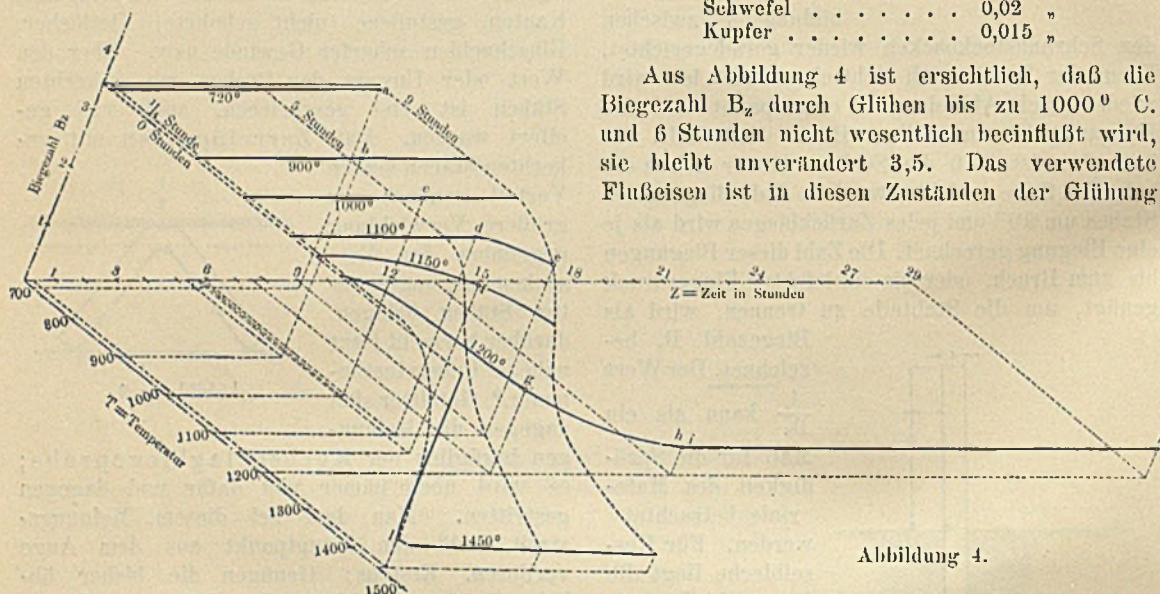


Abbildung 4.

daß diese kohlenstoffreicheren Eisensorten mit wachsendem Kohlenstoffgehalt immer geringere Bruchdehnung zeigen, somit spröder werden, und ist trotzdem nicht in den obigen Irrtum verfallen. Warum sollte denn nun gerade die Kerbschlagbiegeprobe dem gesunden Menschenverstand eine Grube graben? Gegen irrtige Schlußfolgerungen kann kein Prüfungsverfahren schtzen.

Die Sprödigkeit von kohlenstoffarmen Flußeisensorten (insbesondere Kesselblechen) kann bedingt sein a) durch Fehler in der Behandlung (z. B. Ueberhitzung), b) durch mangelhafte Beschaffenheit des Materials.

a) Sprödigkeit infolge Fehler in der Behandlung.

Wie man beispielsweise durch Glühdauer und Glüh-temperatur die Sprödigkeit von Kesselblechmaterial beeinflussen kann, hat der Verfasser be-

im Zustande geringster Sprödigkeit. Wird die Erhitzung auf 1100° C. getrieben und die Glühdauer von 6 Stunden überschritten, so tritt bereits bemerkbare Abnahme der Biegezahl ein, sie sinkt auf 3. Bei weiter gesteigerter Temperatur tritt die Abnahme nach kürzerer Glühdauer ein; bei 1200° C. ist die Biegezahl nach 7 1/2 Stunden bereits auf 1,5 gesunken; das Material ist merkbar spröder geworden; nach 13 Stunden Glühung bei 1200° C. ist die Biegezahl bis auf 1/2 gesunken, das Flußeisen ist infolge Ueberhitzung spröde. Noch schneller tritt die Sprödigkeit infolge Ueberhitzung bei 1450° C. ein; hier genügt schon 1/4 Stunde der Erhitzung, um das Material in sehr spröden Zustand zu versetzen.

\* E. Heyn: The Overheating of Mild Steel. „Journ. Iron and Steel Institute“ 1902 II. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer: „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“ 1902 S. 1115; „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1227.

Ein im überhitzten Zustand befindliches Kesselblech, das so spröde war, daß man die Ecken mit dem Hammer abschlagen konnte, zeigte eine Zerreißfestigkeit von 33,5 kg/qmm bei 22,1 % Bruchdehnung (auf 100 mm Meßlänge). Wenn hier auch die Dehnung ziemlich niedrig ist, so würde man trotzdem aus dieser Zahl heraus nicht auf die vorhandene außerordentliche Sprödigkeit schließen können. Die durch die Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl  $B_z = 0$  bis  $\frac{1}{2}$  läßt sofort den hohen Grad der Sprödigkeit erkennen.\* Beachtenswert ist, daß die Ueberhitzung durch Glühen bei 900° C. wieder beseitigt werden kann. Die Kerbschlagbiegeprobe gibt hierüber Aufschluß, wie aus Abbildung 5 hervorgeht. Sie bezieht sich auf dasselbe Flußeisen wie Abbildung 4. Dieses war zuvor durch Ueberhitzen spröde gemacht, so daß seine Biegezahl 0 bis  $\frac{1}{2}$  betrug. Durch halbstündiges Glühen bei den auf der Abszisse an-

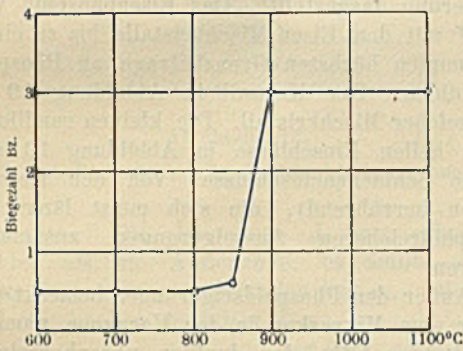


Abbildung 5.

gegebenen Wärmegraden wurden zunächst unterhalb 900° keine oder nur unwesentliche Verminderungen der Sprödigkeit erzielt. Von 900° ab wurde dagegen die Sprödigkeit beseitigt, die Biegezahl stieg wieder auf 3.

Das Vorstehende wird genügen, um zu zeigen, wie wertvoll die leicht auszuführende Kerbschlagbiegeprobe zur Kontrolle der Wärmebehandlung von kohlenstoffarmen Flußeisensorten im Betrieb sowohl wie bei wissenschaftlichen Untersuchungen werden kann.

b) Sprödigkeit infolge mangelhafter Materialbeschaffenheit.

Die durch mangelhaftes Material bedingte Sprödigkeit in kohlenstoffarmen Flußeisensorten soll etwas näher beleuchtet werden. Vielfach spielen hierbei Seigerungserscheinungen im gegossenen Block eine wichtige Rolle. Unter den im Flußeisen am meisten zur Seigerung neigenden Stoffen stehen Phosphor und Schwefel obenan. Sie reichern sich in den im Block

am längsten flüssig bleibenden Stellen an, und zwar ist zuweilen auch dort die Verteilung dieser Körper nicht gleichmäßig, sondern es bilden sich Nester aus, in denen Phosphor- und Schwefelgehalt besonders hoch sind. Daneben finden sich an diesen Stellen noch andere Körper, wie z. B. die infolge der im Block sich fortsetzenden Desoxydation gebildeten oxydischen Körper, vielleicht auch Gase. Legt man Schnitte durch den Block, so findet sich insbesondere nach dem Kopf zu mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Zonenbildung. Je nach den beim Gießen und bei der Erstarrung des Blockes vorliegenden Verhältnissen kann die Zonenbildung geringer oder stärker sein selbst bei gleichem Durchschnittsgehalt an Phosphor und Schwefel. Beim Walzen oder Schmieden werden die Zonen mit gestreckt, sie verschwinden nicht mehr, selbst wenn der Block bis herunter zu Draht verwalzt und gezogen wird. Im Querschnitt erscheint dann eine Außenzone, die eine anders geartete Kernzone umgibt, in der dann wieder an Phosphor und Schwefel angereicherte, durch das Walzen oder Schmieden gestreckte Nester eingelagert sind.

Ein kennzeichnendes Beispiel für solche starke Seigerung bietet das in Abbildung 6 in etwa zweifacher Vergrößerung abgebildete Kesselblech. Die Abbildung gibt einen Teil eines Schließes senkrecht zur Blechebene nach der Ätzung wieder. Unter dem Mikroskop bemerkte man graue Einschlüsse, die in der mit III in Abbildung 6 bezeichneten Zone besonders stark angereichert waren und den Verdacht von Schwefelmetalleinschlüssen erweckten. In den Uebergangszonen II nahm die Menge der Einschlüsse ab, in den Zonen I war sie gering. Die einzelnen Zonen wurden getrennt auf Schwefel untersucht, es ergaben sich folgende Gehalte:

	Schwefel	
In Zone I . . . . .	0,067	0,069 %
" " II . . . . .	0,201	" "
" " III . . . . .	0,240	0,239 "

Abbildung 7 zeigt einen Schließ senkrecht zur Blechebene durch ein anderes Kesselblech, das nach der Ätzung mit Kupferammonchloridlösung eine helle Außenzone und eine dunkle gestreifte Innenzone zeigt. Die analytisch festgestellten Phosphorgehalte betragen:

	Phosphor	
In der hellen Außenzone . . . . .	0,088	%
" " dunklen Innenzone längs eines dunklen Streifens . . . . .	0,203	"
Durchschnittlicher Phosphorgehalt im ganzen Blech . . . . .	0,168	"

Wesentlichen Aufschluß liefert beim Studium solcher Erscheinungen eine einfache Ätzprobe mit Kupferammonchloridlösung (1 g des Salzes in 12 g Wasser). Durch dieses Ätzmittel werden die phosphorreichen Stellen dunkler gefärbt; sie haben einen dunkelbräunlichen, etwas bronzefarbigem Ton. (Der Ungeübte könnte sie mit

\* Näheres siehe „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1229 und folgende.

kohlenstoffreichen Stellen verwechseln, die auch etwas dunkel erscheinen; bei stärkerer Vergrößerung kann er sich aber wegen des in kohlenstoffreichem Eisen reichlicher vorhandenen Perlits über seinen Irrtum aufklären. An Stellen des Flußeisens, das im kalten Zustande deformiert worden ist, z. B. in der Umgebung von gestoßenen Nietlöchern und dergleichen, treten auch dunklere Färbungen auf. Ueber die Entstehungsursache dieser Färbungen kann man sich durch Beobachtung der Ferritkörner bei stärkerer Vergrößerung unter dem Mikroskop Rechenschaft geben. Diese zeigen an solchen Stellen Formveränderungen, Aetzfurchen usw. Verwechslung ist also bei Achtsamkeit ausgeschlossen; bei einiger Uebung genügt schon der oben geschilderte bräunliche Ton der phosphorreichen Einschlüsse zur Erkennung.)

In Abbildung 8 ist die Wirkung des Aetzmittels deutlich gemacht. In ein phosphorarmes Flußeisen mit 0,01 % Phosphor wurde ein Kern eines phosphorreichen Materials mit 0,28 % Phosphor künstlich eingesetzt. Die zusammengesetzte Probe wurde geschliffen und mit Kupferammonchlorid geätzt. Die chemische Zusammensetzung der beiden Proben war:

	Helle Außenzone: Basisches Siemens-Martin-Flußeisen	Dunkle Innenzone: Thomas-Flußeisen vor völliger Entphosphorung
C . . . . .	0,07	0,08
Si . . . . .	0,06	n. b.
Mn . . . . .	0,10	0,27
P . . . . .	0,010	0,28
S . . . . .	0,019	n. b.
Cu . . . . .	0,015	n. b.

Die phosphorreichere Innenzone ist dunkel gefärbt. Andere Aetzmittel würden hierbei nicht so guten Aufschluß gewähren. Salpetersäure bringt keine Unterschiede in den beiden Zonen hervor. Salzsäure frißt den phosphorreichereren Teil tiefer aus. Das Aetzverfahren mit Salzsäure, wie es vielfach noch im Eisenbahnwesen gebräuchlich ist, dauert 24 bis 48 Stunden, während die Aetzung mit Kupferammonchlorid in einer Minute beendet ist. Die Salzsäure frißt an den phosphorreichereren Stellen das Material tief aus, es erscheinen dort Löcher, die noch außerdem wegen der in der Umgebung des Loches vergrößerten Angriffsfläche wesentlich größer erscheinen als die an ihrer Stelle vorhandenen gewesenen phosphorreichereren Stellen. Dies kann zu Irrtümern führen und hat auch dazu geführt; man hat von „porösem“ Stahl an solchen Stellen gesprochen, ohne zu bedenken, daß die Salzsäure als Aetzmittel zur Feststellung von Hohlräumen und kleinen Undichtheiten aus dem oben angegebenen Grunde gar nicht zu gebrauchen ist: sie schafft selbst Hohlräume. Noch einen wichtigen Vorteil besitzt die Kupferammonchloridätzung; sie gestattet noch mikro-

skopische Nachprüfung für den Fall, daß man sich über verschiedene Erscheinungen im Schliff weiter unterrichten will. Die Salzsäureätzung ist für diesen Zweck völlig unbrauchbar.

Auf Grund der Aetzung mit Kupferammonchlorid war in dem Kesselblechschliff (Abbildung 7) bereits zu erkennen, daß die Kernzone wegen der dunkleren Färbung phosphorreicher ist als die hellere Randzone, und daß in den dunklen Streifen der Kernzone der Phosphorgehalt besonders angereichert sein muß, wie dies ja auch die früher mitgeteilten Phosphoranalysen bestätigt haben. Abbildung 7 ist ein Bild in etwa  $\frac{3}{4}$  natürlicher Größe, man erkennt bereits mit unbewaffnetem Auge grobe Kristallkörner in den dunkleren Streifen; in Abbildung 9 ist ein solcher Streifen bei etwa vierfacher Vergrößerung wiedergegeben. Er ist durch einen Pfeil angedeutet. In Abbildung 10 ist einer der groben Kristalle aus dem Streifen bei 123 facher Vergrößerung dargestellt. Das Eisenphosphid vermag\* mit dem Eisen Mischkristalle bis zu einem bestimmten höchsten Grenzbetrage an Phosphor zu bilden. Der Kristall in Abbildung 10 ist ein solcher Mischkristall. Die kleinen rundlichen ganz hellen Einschlüsse in Abbildung 10 sind kleine Schlackeneinschlüsse (von der Desoxydation herrührend), die sich meist längs der phosphidreicheren Ausseigerungen zusammensetzen.

Außer den Phosphidseigerungen bemerkt man unter dem Mikroskop in der Kernzone namentlich in der Nähe der dunklen phosphorreichen Streifen Anhäufungen grauer Einschlüsse von Schwefelmetallen (vgl. Abb. 11 in 123 facher Vergrößerung). Demnach muß der Schwefelgehalt an diesen Stellen angereichert sein, was die Analyse bestätigt:

Außenzone . . . . .	0,04 % Schwefel,
Kernzone längs der Streifen	0,16 " "
Durchschnittlicher Gehalt des Bleches . . . . .	0,10 " "

Auch hier gibt es ein einfaches, im Materialprüfungsamt ausgebildetes Verfahren, um sich schnell über etwaige Anreicherung von Schwefelmetallen an gewissen Stellen eines Materials zu unterrichten. Auf die Schnittfläche, die nicht besonders poliert, sondern nur glattgefeilt zu sein braucht, wird ein Seidenläppchen aufgelegt und mit einer Quecksilberchloridlösung mittels Pinsel angefeuchtet. Darauf wird Salzsäure auf das Lämpchen aufgetragen. An den Stellen, wo Schwefelmetalleinschlüsse in größeren Anhäufungen liegen, wird der entwickelte Schwefelwasserstoff das Lämpchen dunkel färben. In Abb. 12 ist ein solches Lämpchen abgebildet.

\* Stead: „Eisen und Phosphor“. Iron and Steel Institute 1900.

Es ist somit möglich, durch einfache Aetzproben, insbesondere mit Kupferammonchloridlösung, bereits tiefen Einblick in den Aufbau von Materialien zu gewinnen. So ist z. B. Abb. 13 eine Skizze eines geätzten Schienen-

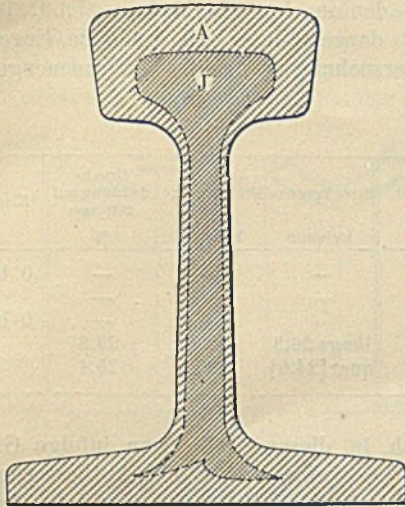


Abbildung 13.

A = helle Außenzone. J = dunkle Innenzone.

abschnitts. Die Innenzone J war erheblich dunkler als die Außenzone, es mußte somit starke Seigerung stattgefunden haben. Die gesonderte Analyse bestätigt dies:

	Außenzone %	Innenzone %
Phosphor . . . . .	0,063	0,127
Schwefel . . . . .	0,023	0,060
Mangan . . . . .	0,50	0,55

In Abb. 14 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliß durch ein Kesselblech dargestellt. In der Kernzone liegen reichliche dunkle Linien, die auf höheren Phosphorgehalt schließen lassen. Die analytische Nachprüfung ergab:

In der äußeren, an dunklen Streifen armen Zone . . . . .	0,088 % Phosphor
Längs der dunklen Streifen in der Innenzone . . . . .	0,200 " "
Durchschnittsgehalt in der Innenzone . . . . .	0,119 " "

Die Abb. 15 und 16 stellen zwei mit Kupferammonchlorid geätzte Schlitze durch einen Flußeisenknüppel dar. Der Schliß Abb. 15 entspricht dem Kopfende, Schliß Abb. 16 dem Fußende des Blockes, aus dem der Knüppel gewalzt wurde. Die Dunkelfärbung der Innenzone in Abb. 15 läßt sofort den Schluß auf stärkere Seigerung

zu, während in Abb. 16 die Seigerung zurücktritt. Die Analysen ergaben:

	Kopfende		Fußende
	Randzone	Kernzone	Rand und Kernzone
	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	0,08	0,11	0,09
Mangan . . . . .	0,50	0,52	0,50
Phosphor . . . . .	0,080	0,125	0,080

Auch in Schweißisenproben kann die Aetzung über die Verteilung des Phosphors Aufschluß gewähren. Abb. 17 giebt einen Schliß von einem Flacheisen wieder. Er besteht vorwiegend aus dunklen grobkörnigen Stellen; der Phosphorgehalt muß somit hoch sein. Er war laut Analyse gleich 0,25 ‰. Im Schliß Abb. 18 liegen vorwiegend helle Streifen; dunkle Streifen treten zurück. Der durchschnittliche Gehalt an Phosphor muß niedriger sein als in Abb. 17. Die dunklen Streifen müssen höheren Phosphorgehalt aufweisen. Es ergab sich:

Durchschnittlicher Gehalt des Flacheisens . . . . .	0,067 ‰ Phosphor
Gehalt in einem dunklen Streifen . . . . .	0,16 " "

Anschließend an die genannten Beispiele soll auseinandergesetzt werden, welchen Einfluß die Seigerungen, besonders die Anreicherungen an Phosphor, auf die Eigenschaften des Materials und auf den Gang der mit diesen Materialien vorgenommenen Untersuchungen ausübt.

a) **Zerreißeigigkeit und Bruchdehnung.** In der Regel ist in den mit Ausseigerungen behafteten Stellen die Bruchfestigkeit etwas höher und die Bruchdehnung etwas geringer als an den übrigen Stellen des Materials. Die Unterschiede sind aber meist nicht sehr erheblich und jedenfalls selten so groß, daß man sich über die Folgen der Seigerungen auf das Verhalten des Materials ein zutreffendes Bild machen könnte. In Abb. 19 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliß eines Rundstabes abgebildet, der starke Seigerungen aufweist. Die für Kern- und Randzone auf Grund der Aetzprobe getrennt ermittelten Festigkeitseigenschaften sind:

	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung (auf 100 mm gemessen) %
Rand . . . . .	23,8	37,1	25,5
Kern . . . . .	27,5	42,5	22,4

Abb. 20 stellt einen Querschliß dar durch eine gebrochene Pleuelstangenschraube. Der geätzte Schliß läßt starke örtliche Ausseigerungen in der Kernzone erkennen. Die Gesamtuntersuchung ergab folgende Werte:

Tabelle I.

	Kohlenstoff %	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung %	Biegezahl
Außenzone . . . . .	0,09	0,050	0,04	25,8	39,6	35,3	3
Innenzone . . . . .	0,11	0,080	0,08	27,3	43,9	24,9	1

b) Biegezahl B<sub>z</sub>: Die durch die oben näher beschriebene Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl wird durch die Seigerungen, insbesondere durch Anreicherung des Phosphorgehaltes erheblich heruntergedrückt, unter Umständen bis auf 0. In dem in Abb. 20 dargestellten Falle (vgl. Tabelle I) ist gegenüber den geringfügigen Unterschieden in der Festigkeit (39,6 gegen 43,9) und Dehnung (35,3 gegen

24,9) der Unterschied in der Biegezahl in die Augen fallend: 3 gegen 1. Während also die Randzone ein vorzügliches Material darstellt, ist die Kernzone spröde, was sich insbesondere bei stoßweiser Beanspruchung im verletzten (gekerbten) Zustand bemerkbar macht.

Für den in den Abbildungen 7, 9, 10, 11 und 12 dargestellten Fall sind die Ergebnisse der Untersuchung in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung auf 200 mm %	Biegezahl
Außenzone . . . . .	0,088	0,04	—	—	—	0 bis 1/2
Längs der dunklen Streifen in der Kornzone	0,208	0,16	—	—	—	0
Kernzone . . . . .	—	—	—	—	—	0 bis 1/2
Durchschnitt über den ganzen Querschnitt {	0,168	0,10	längs 26,3 quer [24,6]	42,9 42,3	23,8 25,4	—

Das Blech hatte sich im Kessel nicht bewährt; es war bereits bei der kalten Abdrückprobe, noch ehe der Kessel in Betrieb genommen wurde, längs der Nietlöcher gerissen. Die Nietlöcher waren gestoßen, nicht gebohrt, worauf weiter unten zurückgekommen werden soll. Das gerissene Blech ist zum Teil in Abbildung 21 dargestellt. Die Gefährlichkeit seiner Verwendung liegt auf der Hand; und doch genügt es den Würzburger Normen (Mantelblech II) von 1902, und ebenso den Bedingungen für Mantelbleche nach den Würzburger Normen 1905. Die Kerbschlagbiegeprobe läßt dagegen sofort erkennen, daß das Material sehr spröde ist. Der Beweis dafür, daß das Blech nicht durch falsche Wärmebehandlung in den spröden Zustand übergeführt ist, sondern daß die Sprödigkeit auf die Materialbeschaffenheit zurückgeführt werden muß, liegt darin, daß die Biegezahl B<sub>z</sub> auch durch Glühen bei 900° C. nicht wesentlich geändert wurde. Sprödigkeit infolge falscher Wärmebehandlung läßt sich durch Glühen bei 900° C. beseitigen.\*

Auch das in Abbildung 14 dargestellte Blech läßt bei der Kerbschlagbiegeprobe seine Minderwertigkeit erkennen, wie aus der Zusammenstellung in Tabelle III hervorgeht:

Tabelle III.

	Phosphor %	Biegezahl B <sub>z</sub>
Randzone . . . . .	0,088	1/2
Kernzone . . . . .	0,119	0 bis 1/2
Längs der dunklen Streifen i. d. Kernzone	0,200	nicht ermittelt

Auch in diesem Falle war infolge Glühens bei 900° C. keine wesentliche Aufbesserung der Biegezahl zu erzielen, was beweist, daß die Sprödigkeit nicht auf die Behandlung, sondern auf das Material selbst zurückgeführt werden muß.

c) Besondere Erscheinungen bei Zerreiß- und Biegeversuchen. Wenn die Phosphorausseigerungen sich zu recht groben Nestern ansammeln, so können sie sich bereits im Bruch bemerkbar machen, wie in Abbildung 22. Es zeigen sich auf der Bruchfläche des Zerreißstabes helle Einschlüsse. Durch die Bruchfläche wurde ein Längsschnitt gelegt (Abbildung 23) und mit Kupferammonchlorid geätzt. An den Stellen, wo im Bruch die hellen Einsprenglinge lagen, zeigte sich die für Phosphorausseigerung kennzeichnende dunkle Färbung und zwar in Streifenform, da die Einschlüsse durch das Schmieden oder Walzen langgestreckt werden. Innerhalb der Streifen liegen Scharen von Querrissen, weil die phosphorreicherer Teile wegen geringerer Dehnbarkeit die größere Dehnung der phosphorärmeren Umgebung nicht mitzumachen imstande sind. Zur Kontrolle der Schlüsse aus der Aetzprobe wurden Bohrspäne aus den Einschlüssen und aus deren Umgebung getrennt auf Phosphorgehalt untersucht. Das Ergebnis ist folgendes:

In den Einschlüssen . . . . . 0,43 % Phosphor  
Außerhalb der Einschlüsse . . . 0,08 „ „

Ähnliche Erscheinung zeigt sich auf den Oberflächen von Zerreißstäben, wenn solche phosphorreichen Schnüre angeschnitten sind und in die Oberfläche zu liegen kommen. Sie sind als „Härteadern“ bekannt.\* Ihre Entstehungsursache

\* Beiläufig möchte ich hier noch bemerken, daß ich in mehreren Fällen beobachten konnte, daß phosphorreiches, aber kohlenstoffarmes Flußeisen durch Abschrecken in Wasser von Rotglut an Sprödigkeit etwas verliert. Ob dies allgemein zutrifft, vermag ich noch nicht zu sagen.

\* Siehe Martens: Materialkunde für den Maschinenbau S. 81, und Mitteilungen aus den Königlichen Versuchsanstalten, Berlin 1890, Ergänzungsheft II.



bisher nicht bekannt, die Aetzprobe gibt aber nicht Aufschluß. Eine Darstellung von Härteern ist in Abbildung 24 gegeben; sie entstammt einem andern Material als dem den Abbildungen 22 und 23 entsprechenden.

Ich möchte hierbei die Bemerkung einschalten, daß nicht immer Unterschiede und besondere Eigentümlichkeiten in der Bruchfläche von Zerreißstäben auf Materialeigentümlichkeiten zurückzuführen sind, sie können auch infolge der Eigen-

Bruch. Zu beachten ist aber, daß immer noch ein Kerb vorliegt, und es in solchen Fällen angezeigt ist, sich von der größeren oder geringeren Empfindlichkeit des Materials gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande (Kerbbiegeprobe) zu überzeugen. Ein ähnlicher Fall ist gegeben, wenn scharfe Gewinde eingedreht werden. Sie stellen eine Reihe von Kerben dar, die besonders dann bedenklich werden können, wenn der Grund der Kerbe in

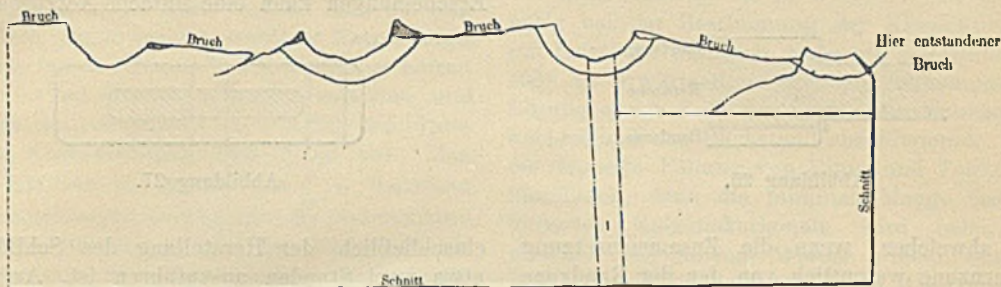


Abbildung 21a.

art der Entstehung des Bruches auftreten. Entscheidend ist in solchen Fällen die metallographische Prüfung.

d) Folgen für die Verwendbarkeit des Materials. Die Häufigkeit der untersuchten Fälle berechtigt zu dem Schluß, daß Materialien, die in der Kernzone starke Phosphorausseigerungen zeigen, in dieser Zone gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustand empfindlich sind. Im Kesselbau ist eine solche Verletzung gegeben durch das Stoßen der Nietlöcher. Hierbei werden, wie Abbildung 7 rechts erkennen läßt, die phosphorreichen Streifen in der Stoßrichtung scharf umgebogen; sie werden, wie sich unter dem Mikroskop zeigt, zum Teil aufgerissen, so daß von der Oberfläche des Loches aus feine Risse (Kerbe) in das Material hineingehen, und zwar gerade in die sprödesten Teile desselben. Solche Bleche reißen dann plötzlich unter irgend einer stoßweisen Beanspruchung, die ja nie zu vermeiden ist, längs der Nietnähte auf, wie Abb. 21a und 21b zeigen. Ferner können Verletzungen des Materials (Kerbe) entstehen durch scharfe einspringende Kanten. Wenn z. B. ein Stab von der Beschaffenheit wie in Abbildung 19 scharf eingedreht wird, etwa wie in Abbildung 25 bei a, so wird hierdurch in der gegen Verletzung empfindlichen Kernzone ein Kerb angebracht, und die Folge ist bei Gelegenheit eines Stoßes das Abbrechen nach aa. Wenn die Eindrehung nicht bis in die Kernzone getrieben wird, sondern sich nur auf die gegen Verletzung weniger empfindliche Randzone erstreckt, bietet der gleiche Stab wesentlich geringere Gefahr gegenüber dem

eine Kernzone hineinragt, die infolge Seigerungserscheinung zur Sprödigkeit neigt.

e) Folgen für die Probeentnahme bei chemischen Analysen. Man wird hierbei am wenigsten Irrtümern ausgesetzt sein, wenn die Probeentnahme durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erfolgt. Angezeigt bleibt es immer, sich durch eine vorausgehende Aetzprobe über die Verschiedenartigkeiten im Material vorher Rechenschaft zu geben. In vielen

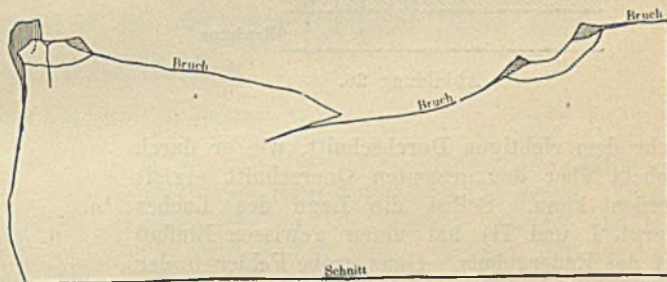


Abbildung 21b.

Laboratorien besteht über den Einfluß der Probeentnahme auf die Zuverlässigkeit der Ergebnisse der Analyse noch nicht die wünschenswerte Klarheit. Man bedient sich noch vielfach bei der Probeentnahme des Bohrers oder der Drehbank, und zwar zum Teil in unzulässiger Weise. Eine ganze Reihe von Analysendifferenzen, die gewöhnlich der Art des Analysierens zugeschrieben werden, sind auf unrichtige Probeentnahme zurückzuführen. Auch ein großer Teil der Uneinigkeit der Chemiker bezüglich der anzuwendenden Analyseverfahren mag hierin ihren Grund haben. Eine Reihe von Beispielen falscher Probeentnahmen soll dies belegen. Wird zum Beispiel,

wie in Abbildung 26, verschieden tief in ein Blech eingebohrt, so zeigen natürlich, wenn in der Kernzone der Phosphorgehalt angereichert ist, die Späne aus jedem Bohrloch einen andern Phosphorgehalt; den richtigen Phosphorgehalt liefern nur die Späne aus dem voll durchgebohrten Loch Nr. 6. Werden nun die Späne aus den verschiedenen Löchern an verschiedene Chemiker zur Analyse geschickt, so müssen notgedrungen die gefundenen Phosphorbestimmungen vonein-



Abbildung 25.

abgedreht und eingebaut. Infolge eines vorzeitigen Bruches wird die Phosphorbestimmung an der abgedrehten Stange kontrolliert. Die Probeentnahme geschah wieder in der richtigen Weise über den ganzen Querschnitt. Der nun gefundene Phosphorgehalt  $b\%$  muß natürlich wesentlich höher sein als  $a$ , wenn die Stange phosphorreichere Ausseigerungen in der Kernzone enthielt.

Ueber alle die oben angeführten mannigfaltigen Erscheinungen kann eine einfache Aetzprobe, die



Abbildung 27.

ander abweichen, wenn die Zusammensetzung der Kernzone wesentlich von der der Randzone verschieden ist. Bei Flacheisen mit ausgeprägter Kernzone kann aber auch die Spanentnahme durch völliges Durchbohren falsche Ergebnisse liefern. Die aus den beiden Löchern a und b (Abbildung 27) gewonnenen Späne werden verschieden großen Phosphorgehalt liefern. Wird durch einen Rundstab, wie in Abbildung 19, nach Abbildung 28 ein Loch I durchgebohrt, so entsprechen die so gewonnenen Späne nicht

einschließlich der Herstellung des Schliffes in etwa zwei Stunden auszuführen ist, Aufschluß geben, wenn auch natürlich hierzu wie in allen Dingen eine gewisse Erfahrung erforderlich ist. Aus der Aetzprobe heraus läßt sich im voraus sagen, ob Unterschiede in den Festigkeitszahlen zwischen Kern- und Randzone zu erwarten sind, ob überall oder an bestimmten Stellen des Querschnitts besondere Sprödigkeit infolge Seigerung

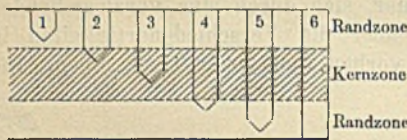


Abbildung 26.

mehr dem richtigen Durchschnitt, wie er durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erzielt werden kann. Selbst die Lage des Loches (vergl. I und II) hat einen gewissen Einfluß auf das Endergebnis. Ganz grobe Fehler in der Probeentnahme begeht man beim Abdrehen der Stange; man wird in den ersten Spänen weniger Phosphor finden als in den folgenden. Selbst bei richtiger Probeentnahme können in bestimmten Fällen Unterschiede entstehen. Angenommen wird, das Material der rohen Stange sei vor Ablieferung auf seinen Phosphorgehalt untersucht, und zwar unter richtiger Probeentnahme über den ganzen Querschnitt; es wurden  $a\%$  ermittelt. Die Stange wurde vom Abnehmer

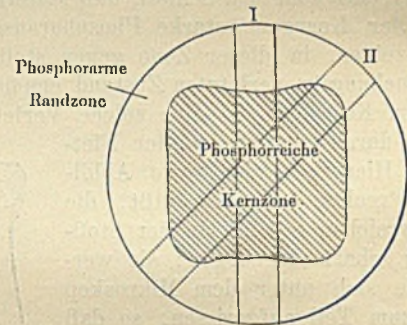


Abbildung 28.

vorhanden sein wird, und wie die Entnahme der Analysenspäne auszuführen ist, um richtige Durchschnittsproben zu erhalten. Durch Ermittlung der Biegezahl, die auch in einfachster Weise durchführbar ist, kann man das aus der Aetzprobe erhaltene Bild erweitern. Ich bin überzeugt, daß Aetzprobe sowohl wie Kerbschlagbiegeprobe (letztere besonders für kohlenstoffarme Flußeisensorten) im Betriebe wesentliche Dienste leisten können.



## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Titrimetrische Bestimmung von Kalzium und Magnesium.

E. Maigret\* hat gefunden, daß Magnesia in einer Lösung, welche wenigstens 16 % Kochsalz und 8 % Natronlauge enthält, völlig unlöslich ist, dagegen bleibt Kalk in einer solchen Lösung teilweise gelöst (1,2 g in Liter). Zur Bestimmung von Magnesia neben Kalk versetzt man 100 ccm der Lösung mit 10 ccm 8prozentiger Natronlauge, die durch Baryumchlorid von Kohlensäure befreit ist und die mit doppelt normaler Salzsäure und Phenolphthalein eingestellt ist, und füllt mit 16prozentiger Kochsalzlösung zum Liter auf. Man filtriert 500 ccm ab, titriert mit  $\frac{2}{1}$  n Salzsäure und Phenolphthalein, multipliziert die verbrauchten Kubikzentimeter mit 2, zieht den Verbrauch für die zugesetzten 10 ccm Natronlauge ab und multipliziert die Differenz mit 0,95, wodurch man den Gehalt an Magnesiumchlorid erfährt. Zur Bestimmung des Kalkes versetzt man 100 ccm der ursprünglichen Flüssigkeit mit 20 ccm einer Lösung, die 100 g Soda und 20 g Aetznatron im Liter enthält und deren Titer mit  $\frac{2}{1}$  n Salzsäure und Tropäolin eingestellt ist. Man kocht, kühlt, füllt mit 16prozentiger Kochsalzlösung auf, filtriert 100 ccm ab, titriert wieder mit Salzsäure, multipliziert mit 2, zieht den Verbrauch an Salzsäure

\* „Bull. Soc. Chim.“ 1905 (3), 33, 631.

für die 20 ccm und für die Magnesia ab und multipliziert die Differenz mit 1,36, wodurch man den Gehalt an Kalziumsulfat erhält. (Der Faktor für andere Kalk- und Magnesiumverbindungen ist natürlich leicht zu berechnen.)

### Zur Dolomit-Analyse.

Nach Ansicht von N. Knight\* ist es nicht nötig bei der Bestimmung der Kieselsäure, die mit Salzsäure unlöslich gemachte Kieselsäure auf 150° zu erwärmen, es genügt vollkommen, die Lösung einige Zeit mit verdünnter Salzsäure zu kochen und den Rückstand abzufiltrieren. Auch die doppelte Fällung von Eisen und Tonerde ist überflüssig, denn die minimale Menge des mitfallenden Kalziumkarbonats wird beim Auswaschen mit heißem Wasser wieder entfernt. Den durch Fällen mit geringem Ammonoxalatüberschuß erzeugten Kalkniederschlag, welcher magnesiumhaltig ist, löst man in verdünnter Salzsäure und füllt mit Ammoniak; im Filtrat fällt man dann das Magnesium mit Natriumphosphat. Clowes und Coleman vertreiben nach der Fällung mit viel Ammonoxalat vor der Fällung des Magnesiums durch Eindampfen die Ammonsalze, weil die Magnesiumfällung sonst unvollständig sein soll; Knight fand diese Vorsichtsmaßregel für unnötig.

\* „Chem. News“ 1905, 92, 108.

## Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.

Von Direktor Ortman-Völklingen.\*

Meine Herren! Wie das Thema erkennen läßt, beabsichtigte ich anfangs nur über neuere Konstruktionen an Walzwerksanlagen zu sprechen. Es ist mir jedoch nachher der Gedanke gekommen, auch über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe vergleichende Betrachtungen anzustellen; denn in der Unterhaltung mit den verschiedensten Fachgenossen habe ich erfahren, daß die Ansichten gerade über die generellen Fragen der verschiedenen Antriebsarten sehr geteilt sind. Erschöpfend kann ich selbstverständlich diese Materie nicht behandeln; ich möchte aber anregend wirken, und hoffe, daß durch meine Ausführungen andere Herren sich veranlaßt sehen, sich ebenfalls über dieses Thema zu äußern, so daß dabei vielleicht mehr Klarheit darüber entsteht, welche Antriebsart für Walzwerke heute unter den verschiedenen Verhältnissen im einzelnen Falle vorzuziehen ist.

\* Vortrag, gehalten auf der dritten Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

Ueber den Antrieb durch Dampfmaschinen brauche ich eigentlich nichts zu sagen. Diese Verhältnisse sind so vielfach erörtert und bis in die neueste Zeit hinein verfolgt, daß darüber Unklarheiten kaum mehr bestehen. Ich will nur zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen über elektrischen und direkten Gasmotorenantrieb kurz die Vorteile des Dampfmaschinenantriebes erwähnen. Diese bestehen, wie auch schon früher von anderen Herren hervorgehoben, darin, daß die Dampfmaschine imstande ist, den für das Walzwerk benötigten Kraftaufwand in jedem Augenblick zu ändern, den Verzögerungen des Schwungrades sofort zu folgen, und auch wieder eine Beschleunigung zu bewirken, wenn dies erforderlich ist, und zwar mit dem größten Nachdruck, dadurch, daß die Maschine, wenn sie für eine bestimmte Normalleistung gebaut ist, diese Normalleistung sofort um 50 und noch mehr Prozent zu übersteigen in der Lage ist. Der einzige Nachteil des Dampfbetriebes besteht in seinen hohen Betriebs-

kosten für die Dampferzeugung. Um diese Kosten zu vermindern, ist man bestrebt, auf anderem Wege die Kraft für das Walzwerk zu gewinnen, und zwar kommt da in erster Linie der elektrische Antrieb als der ältere, sodann in neuerer Zeit der Gasmotorenantrieb in Frage. Es ist nun zu untersuchen, welche dieser beiden Antriebsarten die meisten Vorteile bietet, und zwar sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch in bezug auf die größte Betriebssicherheit; denn der letztere Punkt ist unter Umständen ebenso wichtig wie der erstere. Beim elektrischen Antrieb ist zu-

Leistung hinaus Strom abgeben muß. Ist nun die Zentrale knapp gebaut, so daß diese eben nur für ein oder zwei Straßen ausreicht, so ist dieser Sprung sehr unangenehm. Man könnte ihn verhindern durch Einschalten von Schwungradumformern oder Akkumulatoren-Batterien, und würden die Herren Elektriker sagen, daß die Lösung dieser Frage durchaus nicht schwierig ist. Vom technischen Standpunkte aus ist dies auch richtig. Der wirtschaftliche Standpunkt aber läßt uns darüber nachdenken, ob die Anlage alsdann nicht zu teuer wird. Eine besonders anzulegende Primäranlage mit dem ein-

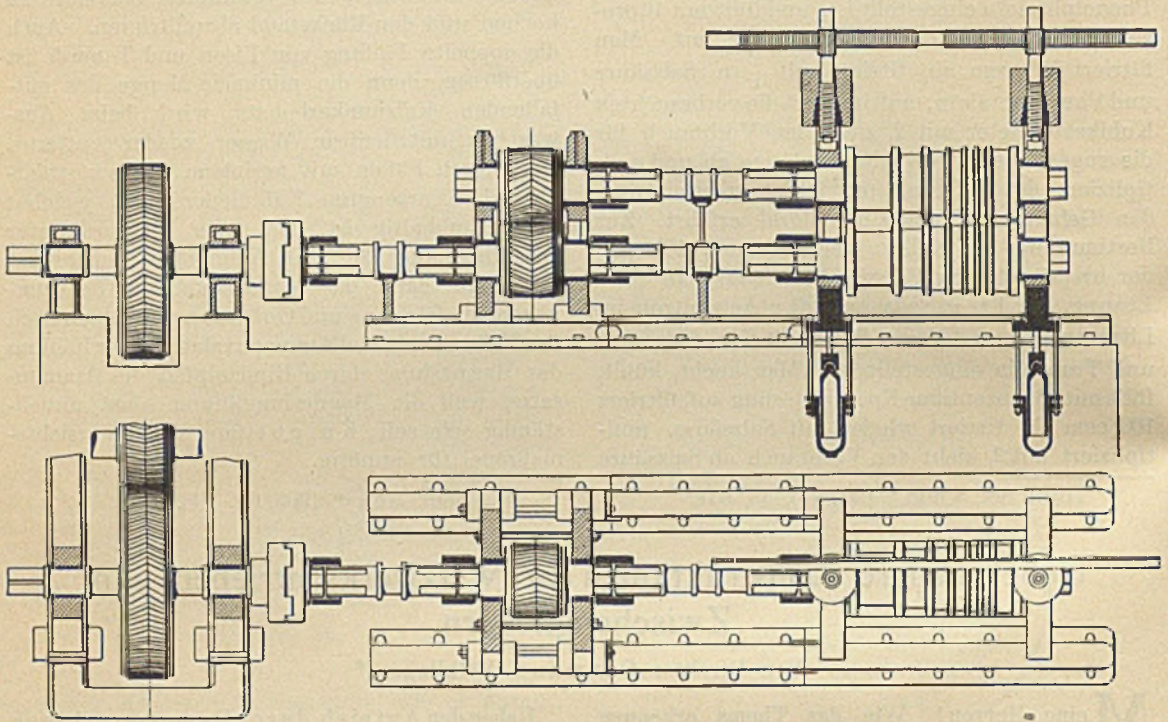


Abbildung 1. Alter Blockwalzen-Antrieb.

nächst zu berücksichtigen, ob eine größere Zentrale vorhanden ist, oder ob die elektrische Kraft speziell für ein oder zwei Walzwerke in einer besonderen Zentrale erzeugt werden muß. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil die Kraftschwankungen sehr groß und daher auch der Stromverbrauch außerordentlich variierend sein können. Die elektrische Zentrale wird zeitweise sehr stark in Anspruch genommen, und dürfte die Kraftabgabe die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreichen, während zu anderen Zeiten die Stromabgabe wieder sehr gering ist. Nimmt man an, daß z. B. bei einer Anlage, welche für ein Walzwerk 1000 P. S. beansprucht, diese normale Leistung zeitweise auf 1500 P. S. steigt, während sie auch wieder auf 600 bis 700 P. S. herabfallen kann, so ist es ersichtlich, daß die Zentrale zeitweise über 100 % über die normale

zuschaltenden Schwungradumformer usw. ist außerordentlich teuer, und könnte, wenn man überhaupt Vorteile erzielen wollte, nur eine von Gasmotoren getriebene Zentrale, die Hochofengas verwendet, berücksichtigt werden. Eine Dampfzentrale würde wegen ihrer hohen Betriebsunkosten schon von vornherein ausfallen, denn in solchem Falle würde man lieber die Dampfmaschine direkt mit der Walzenstraße verbinden, wenn die Dampfleitung nicht zu lang wird. Ist die Zentrale sehr groß, so daß etwa 10 000 bis 20 000 P. S. zur Verfügung stehen, so sind die Kraftschwankungen weniger empfindlich, weil dann die Zentrale nicht mit 100 %, sondern vielleicht nur um 5 bis 10 % durch die Walzenzugmaschine in der Stromabgabe beeinflusst wird. Bei Reversier-Walzenstraßen ist der Kraftverbrauch noch mehr schwankend als

bei Schwungradstraßen, und dürfte man hier ohne Schwungradumformer - Anlage überhaupt nicht auskommen. Es ist in den letzten Jahren häufiger ein Vergleich der Walzwerksantriebe mit den Antrieben der Bergwerksförderung herangezogen worden, und fast immer wurde hervorgehoben, daß sich ein recht guter Vergleich zwischen beiden anstellen lasse, denn in beiden Fällen würde die Maschine im Wege der Umkehrung bald rechts, bald links betrieben, und es seien durch das plötzliche Anhalten einer in Bewegung befindlichen Maschine rückwirkende Energiekräfte vorhanden.

M. H.! Ich möchte Sie hier auf einen Irrtum aufmerksam machen, welcher den meisten Herren wohl nicht genügend vor Augen ge-

Seilsteiifigkeit in der Hauptsache bestehen und verhältnismäßig gering sind, so ist es zum Stillsetzen nötig, nicht nur die Zuführung der treibenden Energie vollständig zu unterbrechen, sondern es muß auch noch eine Bremse eingeschaltet werden, welche effektive Bremsarbeit zu leisten hat; denn wollte man die Massen auslaufen lassen, so würde für die Förderung zu viel Zeit verloren gehen. Es ist also durchaus richtig, wenn die Herren Elektriker diese Bremsung elektrisch vornehmen, die Arbeit in einem Schwungradumformer wieder nutzbar machen und elektrischen Strom rückwärts erzeugen und aufspeichern, damit er für die Beschleunigung wieder nutzbar gemacht werden kann. Eine solche Aufspeicherung von Bremsarbeit ist bei einem Reversierwalzwerk nicht zu leisten. Ein Walzwerk hat so verschwindend kleine rotierende Massen, daß diese für die Beschleunigungskraft kaum in Rücksicht gezogen zu werden brauchen; denn wenn man auch die Massen der Walzen, der schweren Kupplungen, der Zahnräder und selbst des großen Zahnrades bei einer Reversiermaschine mit Vorgelege betrachtet, und die kleine Entfernung dieser Masse von der Drehungsachse, dabei die großen Zapfen mit den riesigen Reibungsflächen berücksichtigt, so ist es zu verstehen, daß nach dem Abstellen der Energie im Kraftmotor die Maschine bzw. die Walze auch fast momentan zum Stillstand kommt. Ein Ausschwingen von Massen findet also nicht statt,

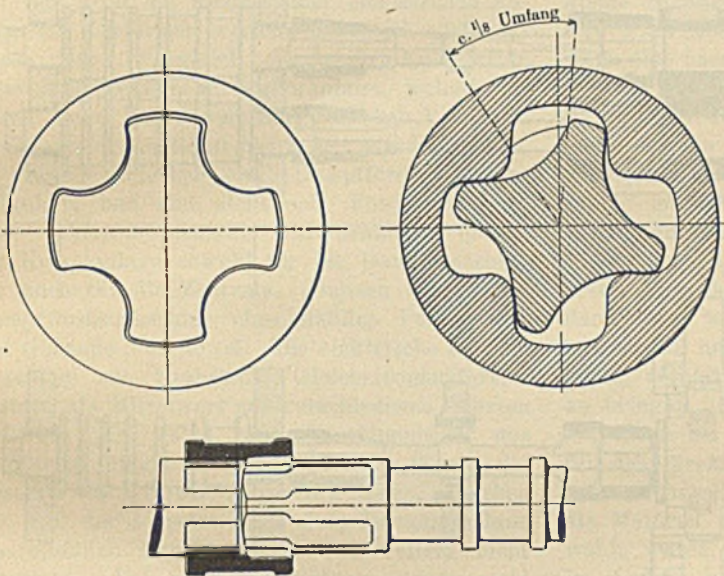


Abbildung 2.

standen hat, nämlich daß die Massenwirkungen bei beiden Betriebsarten — also bei der Fördermaschine und bei der Walzenzugmaschine — grundverschieden sind. Diese Massenwirkungen spielen aber beim Reversieren der Fördermaschine die Hauptrolle. Bei dieser sind nämlich die Massen in der Trommelperipherie d. h. also im Umfange des Schwungrades wirkend, außerordentlich groß, und schließen eine bedeutende lebendige Kraft in sich. So ist z. B. bei einer Fördermaschine, welche etwa 4500 kg Nutzlast zu bewegen hat, die Summe der Massen, welche im Schwungrad wirken — das sind also die Fördergefäße, Seile, Seilscheiben und Seiltrommelgewichte, — etwa 90 bis 100 t. Diese enorme Masse soll sehr schnell beschleunigt und, nachdem sie kurze Zeit die höchste Geschwindigkeit erreicht hatte, auf möglichst kürzestem Wege wieder zu Null gemacht werden. Da die Reibungswiderstände nur aus Zapfenreibung und

wenigstens nicht nennenswert. Was bei einer Reversierstraße auszugleichen ist, das sind nur die Stromschwankungen zwischen Null und dem größten Verbrauch. Um dieses zu ermöglichen, ist allerdings für den elektrischen Antrieb ein Ausgleicher in die Stromleitung einzuschalten, und recht zweckmäßig dürfte hierfür ein Schwungradumformer zu wählen sein, damit die Zentrale möglichst gleichmäßig den Strom abgeben kann. Es handelt sich aber auch hier wieder darum, ob eine Zentrale in genügender Größe vorhanden ist, und ob dieselbe auch mittels Gasmotor durch Hochofengas betrieben wird. Hierbei ist aber das Hochofengas nicht, wie die Herren Elektriker vielfach behaupten, kostenlos dem Walzwerk zur Verfügung gestellt, sondern sein Brennwert ist voll zu berücksichtigen; denn in den meisten Hüttenwerken wird noch Dampf oder sonstige Energie für andere Zwecke verbraucht, und

diese müssen, falls nicht Hochofengas genug vorhanden ist, durch Kohle erzeugt werden. Was also die Zentrale an Kohle weniger verbraucht, muß dem andern Betriebe zugute kommen. Das Gas ist in jeder Weise vollwertig einzusetzen.

Eine elektrische Zentrale mit elektrischem Reversierantrieb einschließlich Schwungradumformer als Ausgleicher usw. dürfte aber so ziemlich das Doppelte — wenn nicht das Dreifache — kosten, was eine komplette Dampfmaschinenanlage für direkten Antrieb kosten wird. Dabei ist zu beachten, daß die Reversierdampfmaschine bei

selbst wenn man berücksichtigt, daß die Maschinen der Zentrale bei günstiger Belastung mit günstiger Füllung, also recht ökonomisch arbeiten. Für die gewöhnlichen Triostraßen kommen Schwungradumformer im allgemeinen nicht in Gebrauch, es sei denn, daß Stromschwankungen in einem fremden Netz — wie z. B. in Oberschlesien auf der Falvahütte, die für eine Feinstraße den Strom von der Oberschlesischen Elektrizitätsgesellschaft bezieht, — absolut nicht auftreten dürfen.\* Stromschwankungen von z. B. 25 %, die plötzlich auftreten, bewirken in der Zentrale keine Störungen;

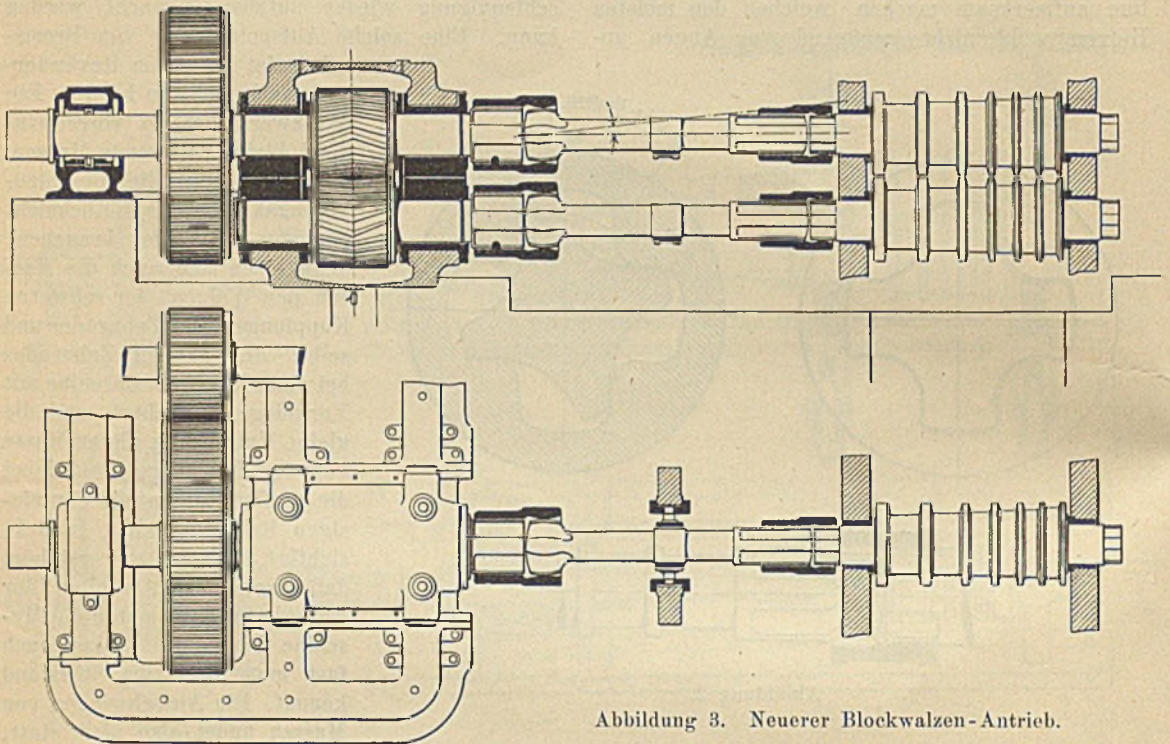


Abbildung 3. Neuerer Blockwalzen-Antrieb.

weitem nicht so ungünstig arbeitet, wie vielfach angenommen wird. Der Dampfverbrauch ist oft kleiner als bei einer gleichgroßen Schwungradmaschine mit Compound- und Kondensations-Einrichtung. Den Herren Fachleuten ist es bekannt, daß dieser geringe Dampfverbrauch der Reversiermaschine damit zusammenhängt, daß keine Leerlaufarbeit zu leisten ist; und bei einem elektrischen Antrieb, der von einer stetig laufenden Zentrale getrieben wird, dürfte auch zeitweise und sogar sehr viel Leerlaufarbeit zu leisten sein; denn die Zentrale wird wohl kaum vollständig stillgesetzt, wenn eine Pause — sei es von 10 oder 15 Minuten oder selbst einer halben Stunde — eintritt. Bei einer elektrischen Zentrale, die durch Dampfmaschinen angetrieben wird, halte ich auch den elektrischen Antrieb der Reversierstraßen nicht für rentabel,

die Antriebsmaschine — auch der Gasmotor — ändert seine Tourenzahl dabei um höchstens 2 bis 3 %. Es fragt sich nun, wie stellt sich bezüglich Oekonomie im ganzen der elektrische Antrieb der Walzenstraße? Wie schon erwähnt, ist der Kostenpunkt des elektrischen Antriebes mit Zentrale sehr hoch. Bei einfachem Antrieb ohne Schwungradumformer oder Akkumulatorenbatterie dürfte sich bei einer Gaszentrale unter Berücksichtigung des durch das Zwischenglied der Elektrizität verursachten Energieverlustes von mindestens 20 % einschließlich der hohen Amortisation und Verzinsung die Berechnung der Betriebskosten jedenfalls noch so stellen, daß alle diese Unkosten zusammen-

\* Nach neueren Erkundigungen soll obiger Jllgner-Umformer wieder entfernt sein, weil er zu klein gewählt war.

genommen wohl noch etwas niedriger bleiben wie die Dampferzeugungskosten einer Dampfmaschine nebst Amortisation usw. Ganz sicher ist mir dies aber nicht, und würde es mich interessieren, von anderen Herren einmal Zahlen hierüber zu bekommen. Wie groß der Nutzen des Gasmotorenantriebes in der Zentrale ist, hat der verstorbene Dr.-Ing.-Ehrhardt im Mai d. J. bekanntgegeben. Ich möchte außerdem noch hervorheben, daß außer den 20 % Verlust an Nutzeffekt auch noch für solche Straßen, welche nicht immer voll betrieben werden, ein bedeutender Verlust an Nutzeffekt dadurch hervortritt, daß sowohl der Generator der Zentrale als auch der Motor der Straße bei schwacher Belastung mit einem sehr niedrigen  $\cos. \varphi$ , etwa 0,6 bis 0,7 statt 0,92, bei guter Belastung arbeiten.

Wie groß die Kosten einer elektrischen Anlage mit Umformer werden, läßt sich vielleicht durch einen Vergleich mit einer Kalkulation über eine elektrische Förderanlage, welche mir durch einen Herrn vom Bergbaulichen Verein in Westfalen freundlichst überlassen wurde, ziehen. Es wurde hierbei eine Dampffördermaschine kalkuliert und eine elektrische Fördermaschine. Eine elektrische Zentrale war vorhanden, ebenso die Kesselanlage sowohl für die Dampfmaschine als auch für die Zentrale. Danach kostet eine Dampffördermaschine einschließlich Fundamente und Gebäude 90 000 *M.* Die elektrische Fördermaschine mit Drehstrom - Gleichstromumformer kostete als Mittelwert aus verschiedenen Offerten 160 000 *M.*, wobei für Maschinenhaus nur 15 000 *M.* eingesetzt sind. Würde hierzu die Zentrale mit 100 000 *M.* noch kommen, so sehen Sie, daß der doppelte Preis einer Dampfmaschine einschließlich Maschinenhaus bei weitem nicht ausreicht. Bei einer Gaszentrale würde wohl mindestens der dreifache Preis herauskommen.

Bei vorstehender Anlage ergaben sich die Kosten für Kohlen, welche im Jahre für die Dampfmaschine aufzuwenden wären, mit 7800 *M.* bei 30 kg f. d. Schachtpferd und Stunde. Bei der elektrischen Fördermaschine rechnet sich der jährliche Dampfverbrauch bei  $9\frac{1}{2}$  kg f. d. eff. P. S., d. h. 20 kg f. d. Schachtpferd und Stunde auf 5160 *M.*; es ist hierbei in beiden Fällen einfache Schicht zur Förderung angenommen. Wenn man die Amortisationskosten nun hinzurechnet, so ergibt sich, daß der elektrische Antrieb an Ausgaben f. d. Jahr einschließlich Kohlenverbrauch jedoch ohne Amortisationskosten für die Zentrale jährlich 31 600 *M.* erfordert, während für Dampftrieb einschließlich der Kesselanlage 28 800 *M.* erforderlich sind. Würde die Amortisation für die Zentrale noch hinzukommen, so wäre alsdann der elektrische Antrieb für die vorstehende Anlage ganz wesentlich ungünstiger in wirtschaftlicher Beziehung als der direkte Dampftrieb. Die Zentrale hat

ohne Kessel 100 000 *M.* gekostet; die Amortisation hierfür ist also 10 000 *M.* jährlich.

M. H.! Ich fürchte, daß bei elektrischen Antrieben für Reversierwalzwerke das Verhältnis sich ähnlich so gestalten wird, und daß man also trotz Gasmotorenzentrale noch genau kalkulieren muß, ob ein direkter Dampftrieb nicht doch günstiger ist als ein elektrischer, wenigstens für die ersten zehn Jahre. Die Vorteile des elektrischen Zwischengliedes bestehen in der größeren Betriebssicherheit und der Möglichkeit, die Gasmotorenanlage aus mehreren Teilen, d. h. kleineren Gasmotoren bestehend, herzustellen, während man bei direktem Antrieb der Walzenstraße durch Gasmotor nur einen dem Kraftbedarf der Straße entsprechenden Gasmotor anwenden kann. Zweckmäßig ist es jedenfalls, kleine Straßen, wie Feinstraßen, die 250 bis 500 P. S. beanspruchen, elektrisch anzutreiben, wenn eine passende Zentrale besteht; für größere Straßen liegt die Sache anders. Leider ist die Fabrikation der Gasmotoren heute noch nicht so weit, daß die Motoren so betriebssicher wie eine Dampfmaschine hergestellt werden. Jede Maschine mußte bis heute noch ihre Kinderkrankheiten durchmachen; sie mußte zunächst ihre Fehler, seien es große oder kleine, in der ersten Zeit ihres Betriebes offenbaren, und erst dann war man imstande, diese Fehler auszumerzen und allmählich die Maschinen in einen verhältnismäßig betriebssicheren Zustand zu bringen.

Wenn bei den neueren Anlagen der Gasmotor für den direkten Antrieb nicht immer befriedigt hat, so hat dies auch darin seinen Grund, daß die Motoren an fast allen Stellen zu klein gewählt waren. Man ist eben wieder, wie auch im Anfang beim elektrischen Antrieb, von der mittleren Leistung der Dampfmaschine an vorhandenen Straßen ausgegangen und hat danach die Größe des Gasmotors bestimmt, man hat aber nicht genügend berücksichtigt, daß bei der Wahl des Gasmotors die nominelle Leistung stets die maximale ist, während sie bei der Dampfmaschine um etwa 50 % und mehr gesteigert werden kann, daß also, wenn die Blöcke im Walzwerk etwas kälter verarbeitet werden sollen, oder etwas schneller hintereinander gesteckt werden, so daß die Leistung der Straße größer wird, der Kraftbedarf ganz bedeutend steigt und der Motor reichlich groß gewählt werden muß.

Die Gasmotoren sind also wesentlich zu klein gewählt worden, erstens aus den vorstehend angegebenen Gründen, dann aber noch aus einem weiteren Grunde, welcher bisher noch sehr wenig Berücksichtigung gefunden hat und auch bisher vielleicht sehr wenig bekannt gewesen ist, nämlich, daß die Qualität des Hochofengases sehr schwankend ist. Für gewöhnlich liest man, daß das Hochofengas einen Heizwert von 900 oder

gar 950 Wärmeinheiten besitzt. Ein solches Gas ist ja allerdings vorhanden, ich kann sogar bestätigen, daß der Heizwert über 1000 Kal. steigt, aber es ist auch nachgewiesen, daß das Hochofengas einen Heizwert von 800 und sogar 750 Wärmeinheiten besitzt; wenn nun ein Gasmotor voll belastet ist und leistet diese maximale Arbeit bei 900 Wärmeinheiten, so ist es klar, daß er bei 800 bis 750 Wärmeinheiten die von ihm verlangte Arbeit auch nicht annähernd leisten kann.

Nach neueren Erkundigungen kann ich jedoch mitteilen, daß der direkte Antrieb für Walzenstraßen durch Gasmotoren doch nicht so schlecht funktioniert, wie vielfach angenommen wird. In einem Falle hat sich herausgestellt, daß die

walzen mit etwas verminderter Leistung. Auf diese Weise läßt sich also auch hier eine gewisse Reserve schaffen, und glaube ich auch noch nicht, daß der direkte Gasmotorenantrieb definitiv verworfen wird, sondern bin der Ansicht, daß derselbe durchaus rationell ist, und daß eventuell sich zeigende Fehler innerhalb des ersten Halbjahres sich wohl ausmerzen lassen.

Nach diesen Betrachtungen über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe komme ich nun zu dem konstruktiven, und da muß ich vorausschicken, daß dieser Teil eigentlich bis in die neueste Zeit hinein sowohl von den Maschinenfabriken als auch von den Hüttenleuten vollständig vernachlässigt worden ist, und daß man sich für die Haltbarkeit und Sicherheit der

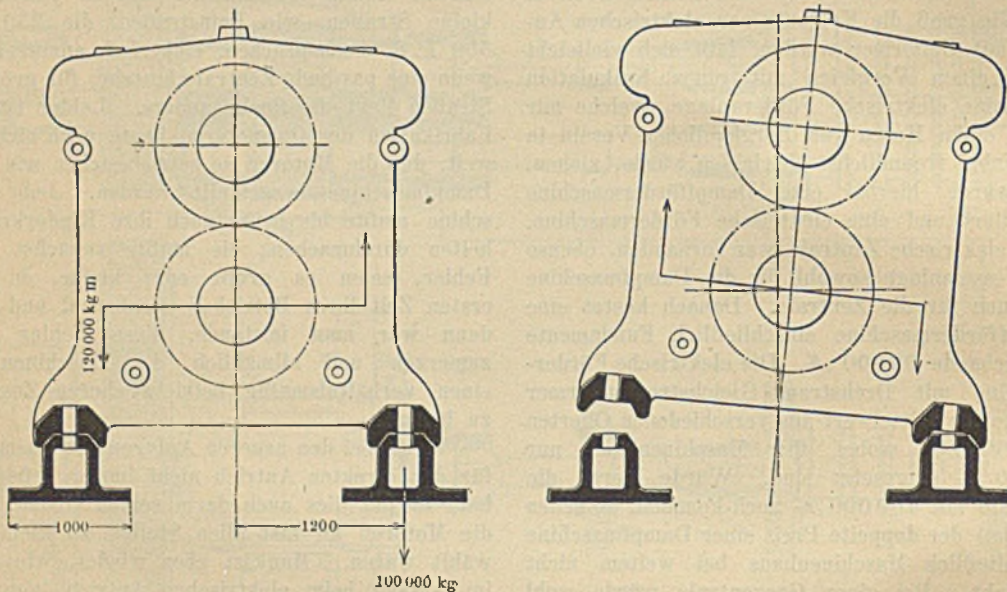


Abbildung 4 und 5.

Blöcke, welche, von der Blockstraße kommend, direkt durchgewalzt werden sollten, zu kalt waren, und nachdem dieselben nochmals durch einen Warmofen gegangen waren, war der Gasmotor zum Auswalzen stark genug. Die Kinderkrankheiten der übrigen Gasmotoren, welche zum direkten Walzenantrieb in den letzten Jahren in Betrieb gekommen sind, dürften auch ziemlich als überwunden zu betrachten sein. Man ist also eigentlich mit diesen Motoren nicht mehr so unzufrieden wie im Anfang, hat aber nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten jetzt einen sehr günstig arbeitenden Walzwerksantrieb.

Es kommt noch hinzu, daß man zweckmäßig Zwilling-Gasmotoren für den Antrieb der Walzenstraßen wählt. Wenn dieselben richtig stark genommen sind, so kann man immer, falls an einer Seite eine größere Reparatur notwendig wird, mit der andern Seite, wenn auch nicht den vollen Betrieb aufrecht erhalten, so doch

Zwischenglieder eines Walzwerks, wie der Kammwalzen, Spindeln, Kuppelungen usw., wenig interessierte.

Wenn die Sachen verschlissen waren, so wurden sie eben erneuert, und wenn dieser Verschleiß sehr schnell vor sich ging, so wußte man dies eben nicht besser, und das mußte wohl so sein. An eine recht klapprige Spindel und Zwischengliederkonstruktion war man gewöhnt, und gehörte das eben zum Walzwerk. Eine Rolling mill muß doch klappern! Wenn man dieser Sache etwas nachgeht, so findet man, daß die Dimensionierung all dieser Konstruktionsteile eine außerordentlich ungünstige war.

Ich habe auf den beifolgenden Abbildungen vergleichsweise alte und neue Konstruktionen dargestellt. Wenn Sie die alte Konstruktion eines Reversierwalzwerks auf Abbildung 1 etwas näher betrachten, so finden Sie zunächst auf der Maschinenwelle eine Klauenkupplung



bezw. eine feste Scheibenkupplung. Diese trägt einen Zapfen, und darauf greift eine Muffe an; in dieser steckt wieder eine Spindel, welche andererseits mit dem Kammwalzzapfen durch eine Muffe verbunden ist. Sodann geht auf der andern Seite dasselbe Spiel wieder an, und dabei sind alle Zapfen möglichst kurz gehalten. Es sind also hier acht Zapfenenden, welche dem Verschleiß unterworfen sind. Auf Abbildung 2 sehen Sie einen Zapfen mit Muffe, welcher längere Zeit gearbeitet hat und ziemlich stark abgenutzt ist, — eine genaue Aufnahme nach der Natur. Die Abnutzung ist noch nicht so stark, daß

also mit dieser alten Konstruktion verbunden! Daß ferner die Haltbarkeit der Spindeln und Muffen und der Kammwalzzapfen — denn wenn deren Zapfenenden abgenutzt sind, müssen die Kammwalzen oder wenigstens deren Achsen fortgeworfen werden — eine außerordentlich geringe ist, liegt ohne weiteres klar zutage. Die ganze Lagerung der Kammwalzen war auch so, daß ein genaues Arbeiten der Räder im Teilkreise nicht möglich war, denn die Lager waren sehr schnell abgenutzt. Es mußte fortwährend unterlegt und verstellt werden, so daß also ein richtiger Zahneingriff nicht mehr möglich war.

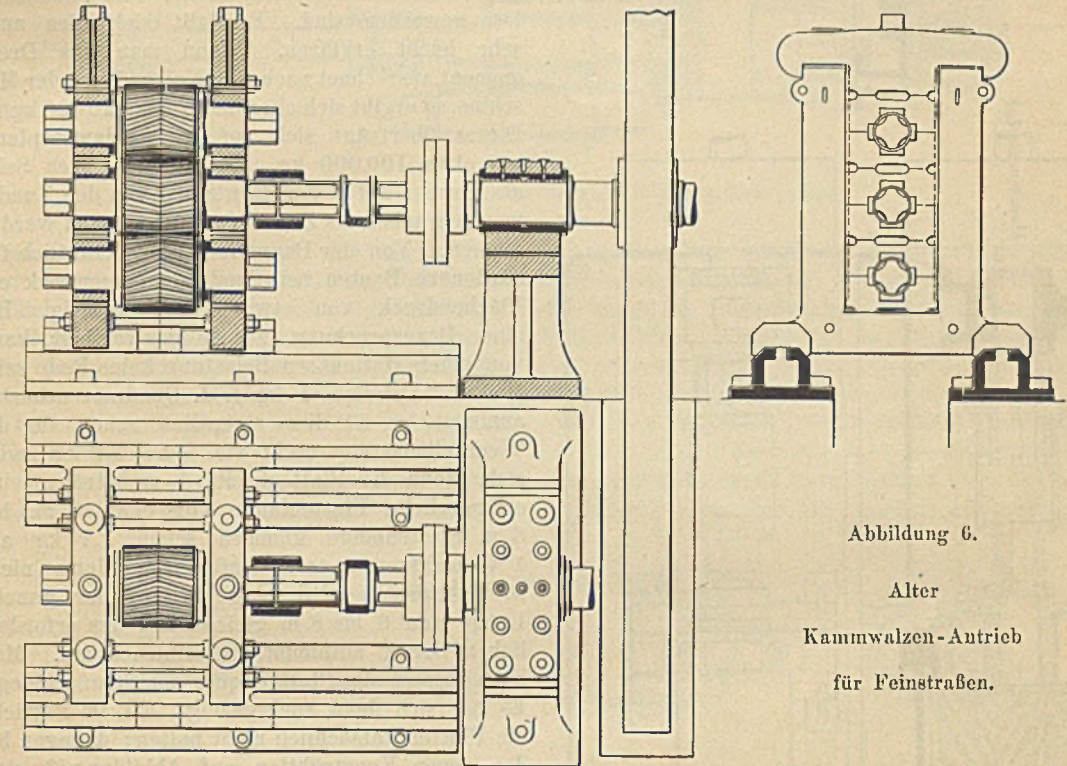


Abbildung 6.

Alter

Kammwalzen-Antrieb

für Feinstraßen.

nun Spindel und Muffen verworfen werden müssen, sie geht also noch weiter. Beim Reversieren dieses Zapfens ist etwa eine achte Umdrehung erforderlich, bis die andere Flanke des Kleeblattes wieder zum Anliegen kommt. Haben wir acht solcher Zapfenenden, so ist also eine ganze Umdrehung der Maschinenwelle erforderlich, um beim Reversieren alle Zapfenflanken wieder zum Anliegen zu bringen. Wird die Vorgelegewelle mit einer Übersetzung von  $1:2\frac{1}{2}$  von der Dampfmaschine angetrieben, so muß also die Dampfmaschine  $2\frac{1}{2}$  Umdrehungen machen, bevor zunächst der tote Gang im Spindelgestänge überwunden ist. Es ist dieses nicht übertrieben, ich habe sehr oft Gelegenheit gehabt, die zwei bis drei Umdrehungen der Maschine als Leergang zu zählen, ehe das Walzwerk angespannt war. Welch ein enormer Verlust an Dampfarbeit ist

Die Haltbarkeit aller dieser Teile entsprach vollkommen dem unvollkommenen Mechanismus.

Sie sehen auf Abbildung 3 eine neuere Anordnung des Walzwerksantriebes, bei welcher der Kammwalztrieb in den Maschinenrahmen hineingelegt ist. Es sind hierbei nur zwei Muffen erforderlich, und diese sitzen mit je einem sehr langen Ende einmal fest auf dem Kammwalzzapfen, das andere Mal auf der Spindel, so daß also nur noch zwei Zapfenenden übrig bleiben, die dem Verschleiß ausgesetzt sind. Die Ausbildung der Zapfenenden ist ebenfalls noch etwas günstiger gestaltet als bei den alten Straßen, und so ist denn erreicht, daß z. B. nach vierjährigem Dauerbetrieb nur eine Muffe, welche an die Walze angreift, als verschlissen ausgebaut werden mußte. Alle anderen Teile sind noch vollständig intakt, und es würde wohl

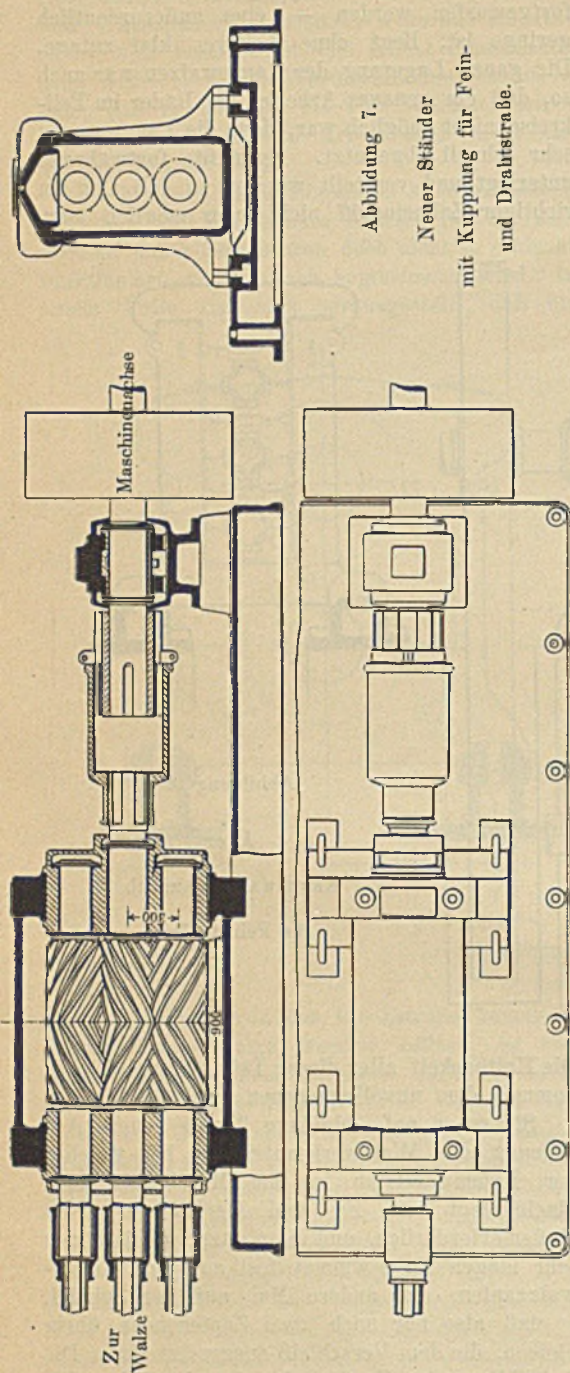
niemand bei einer alten Straße riskieren, nur eine Reservespindel mit Muffen sich hinzulegen, wie es hier bei der neuen Straße geschehen ist. Die Kammwalzen sind derart angeordnet, daß

mehr wie bei der alten Anordnung durch das Fundament übertragen werden müssen.

Auf Abbildung 4 u. 5 sehen sie angezeigt, wie ein Kammwalzgerüst nach der alten Anordnung von der Maschinenachse zu drehen, das heißt umzuwerfen versucht wird. — Das Fundament zwischen diesem Kammwalzgerüst und der Maschine muß bei der Anordnung die drehenden Kräfte aufnehmen, die Unterlagsplatten des Kammwalzgerüsts müssen einmal den Druck auf der einen Seite, und beim Reversieren den Zug auf derselben Seite aushalten.

Es ist bekannt, daß fast alle Kammwalzgerüste an Reversierstraßen auf dem Fundament lose geworden sind. Es läßt sich dies auch sehr leicht erklären. Wenn man das Drehmoment ausrechnet nach dem Kolbendruck der Maschine, so ergibt sich ein solches von 120 000 kg/m. Dieses überträgt sich auf die Fundamentplatte mit etwa 100 000 kg, die auf der einen Seite als Druck, auf der andern Seite von den Fundamentschrauben als Zugkraft aufgenommen werden müssen. Von der Baupolizei ist bekanntlich für stationäre Bauten bei Fundamentmauerwerk ein Flächendruck von etwa 7 kg zulässig. Bei einer Beanspruchung, wie sie hier vorliegt, kann von einer stationären Belastung keine Rede sein. Wenn man also 1 kg f. d. Quadratcentimeter annimmt, so ist dies eigentlich schon für die Wechselbelastung recht viel. Bei 1,2 kg ergibt sich, wenn die Plattenbreite 1 m beträgt, eine erforderliche Plattenlänge von etwa 8 m, bei 6 m Plattenlänge kommen schon 1,7 kg auf 1 Quadratcentimeter. Daß diese Platte nicht so beansprucht wird, daß sie auf der ganzen Länge von 6 bis 8 m gleichmäßig den erforderlichen Druck aufnimmt, ist einleuchtend. Man hätte besser die Platten quer zur Straße gelegt. Es hat sich denn auch gezeigt, daß im Betriebe die Platten tatsächlich nicht halten; dagegen bei der neuen Konstruktion auf Abbildung 3 sind diese Uebelstände vollständig beseitigt. Es ist überhaupt erstaunlich, wie wenig Sorgfalt auf die Ausbildung der Lagerung der Kammwalzen und auf die Dimensionierung dieser Teile Wert gelegt worden ist. Jeder Dampfmaschinenbauer und alle Transmissionskonstrukteure sind heutzutage so weit, daß sie dem Lager recht große Länge geben und dem Zapfen genügend großen Durchmesser, nur im Walzwerk, wo die Kräfte eigentlich am größten sind, hat man dies nicht für nötig gehalten. Alle diese Teile wurden möglichst engbrüstig und schmal gebaut. Ein Kammwalzantrieb war eben ein Teil eines Walzwerks — kein Bestandteil des Maschinenbetriebes. Deshalb mußten auch die Kammwalzen stets vom Walzwerker bedient und gewechselt werden. Die Schmierung mit Talg und Teer war selbstverständlich das Beste. Wasser gehörte auch noch dazu. Sehr schwer war es jedoch ein-

überhaupt ein Verschleiß in den Lagern nicht eintreten kann. Die Befestigung des Kammwalzgerüsts ist so, daß die drehenden Kräfte, welche von der Maschinenachse ausgehen und auf die Walzenspindeln übertragen werden, nicht



zusehen, daß Kammwalzen überhaupt keine Walzen sind, sondern daß es Zahnräder sind wie in allen anderen Zahnrädertrieben, und daß sie auch in bezug auf Lagerung, auf Dimensionierung und exakte Ausführung genau dieselben Ansprüche an sich erfüllt sehen wollen, wie bei einem exakten Maschinenantrieb. Ich hatte vor mehreren Jahren Gelegenheit, ein altes Kammwalzgetriebe während des Betriebes zu beobachten, und es zeigte sich, daß die Oberwalze

Angriffskupplung und Muffen, welche sofort erkennen lassen, daß bei der neueren Anordnung die Haltbarkeit jedenfalls nichts zu wünschen übrig lassen wird. Das Kammwalzgerüst ist mit dem Lager der Antriebsachse auf einer Platte zusammengebaut. Günstig ist es, die Entfernung vom Lager bis zum Kammwalzgerüst möglichst klein zu nehmen, damit die gemeinschaftliche Grundplatte, welche vollständig als Rahmenplatte ausgebildet ist, auch noch die

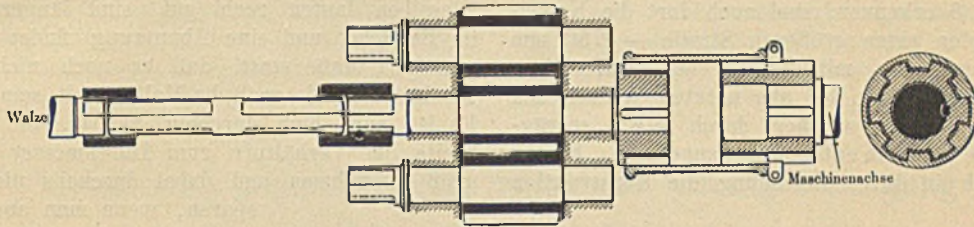


Abbildung 8. Neuer Kammwalzenantrieb mit Angriffskupplung.

bei jedem Stich in der Walze sich um 21 mm heben mußte. Die Haltbarkeit der Teile war natürlich auch dementsprechend. Ich habe festgestellt, daß in einem Zeitraum von drei Jahren an vier Straßen 31 Trio-Kammwalzen verbraucht wurden — das sagt genug! Nach dem Stande der neueren Technik ist nun die Haltbarkeit der Kammwalzen und deren Lager genau ebenso gut wie die eines andern Maschinenteiles. Wenn zum Beispiel an einer Blockstraße ein Kamm-

nötige Festigkeit erhält und nicht zu groß wird. Die Ausdehnung dieser Grundplatte erstreckt sich nicht im wesentlichen in der Richtung der Walzenstraße, sondern ist quer dazu möglichst groß zu wählen. Die Befestigungsschrauben und die Ankerschrauben soll man überhaupt möglichst weit vom Mittelpunkt der Drehachse entfernt nehmen, denn diese Platte muß das Drehmoment der ganzen Maschine aufnehmen und ist durchaus kräftig zu halten. Eine Verbindung zwischen

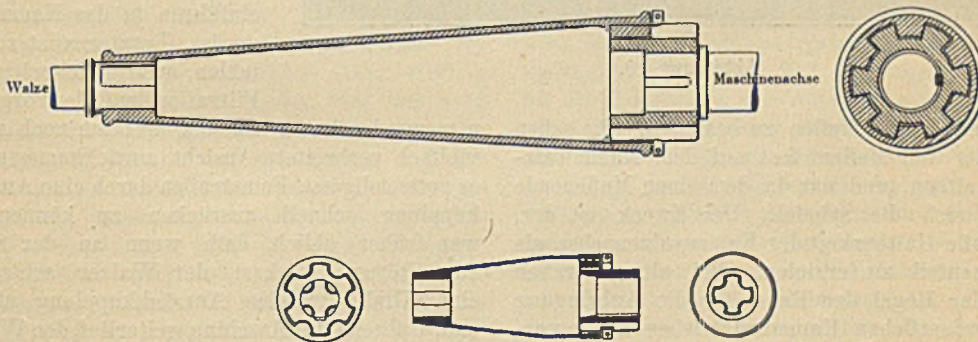


Abbildung 9. Neue Angriffskupplungen.

walzgerüst fast sieben Jahre ununterbrochen im Betrieb ist, ohne daß weder an den Lagern, an den Kammwalzen noch Treffern irgendwelcher nennenswerte Verschleiß entstanden ist, so läßt das darauf schließen, daß die Haltbarkeit auch an diesen Teilen eine fast unbegrenzte sein kann.

Sie sehen bei der folgenden Abbildung 6 zunächst wieder vergleichsweise zusammengestellt ein altes Kammwalzgerüst einer Feinstraße, engbrüstig und knapp wie gewöhnlich, und in Abbildung 7 einen neueren Kammwalzantrieb mit

dieser Fundamentplatte und den Sohlplatten der Walzwerksgerüste ist unnötig, denn das Drehmoment zwischen beiden ist nicht sehr stark. Die Drehkräfte der einzelnen Spindeln heben sich gegenseitig ziemlich auf.

In den folgenden Abbildungen 8 und 9 gebe ich noch einige Anordnungen von Angriffskupplungen, welche ebenfalls die vielen Zapfenenden vermeiden, nur zwei Zapfen beanspruchen und dabei eine Lagerung der Spindel überflüssig machen. Die massiven Spindeln der alten Anordnung hatten bekanntlich den Nachteil, daß

bei etwaigem Bruch, der ja recht häufig vorkam, ein axialer Druck ausgeübt wurde, welcher, wenn der Bruch etwas schräg erfolgte, derart gefährlich wurde, daß sehr häufig die Maschinenachse verschoben und ein Teil der Maschine zerstört worden ist. Jedenfalls besteht diese Gefahr überall. Bei Anwendung einer einfachen Muffe kann derartige passieren. Sollte bei einer Schwungradmaschine ein Bruch eintreten, so fliegen eben die Stücke wie bei jedem Muffenbruch nach außen fort. Wie Sie aus Abbildung 8 erkennen, sind auch dort die Kammwalzzapfen einer größeren Straße — 750 mm Durchmesser — mit Bundchen versehen. Diese haben den Zweck, bei abgenutzten Walzen den axialen Druck, welcher durch etwa schräg-stehende Spindeln entsteht, aufzunehmen. Ferner bitte ich in dieser Zeichnung die Konstruktion

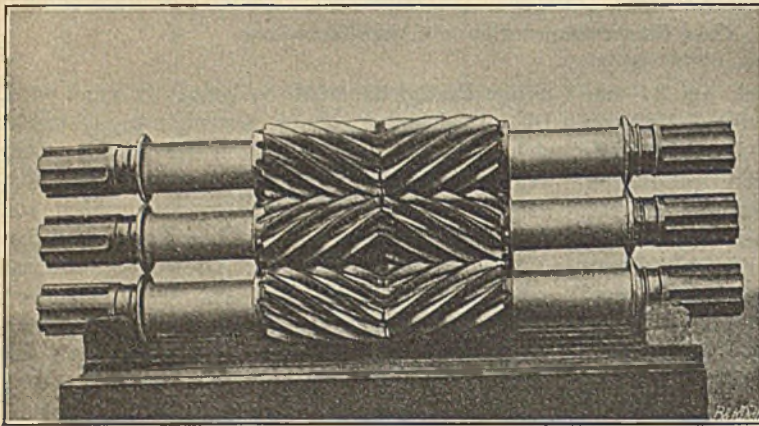


Abbildung 10.

der Spindeln und Muffen zu beachten. Sie sehen auch hier die Muffen fest auf dem Kammwalzzapfen sitzen, und nur in dem einen Muffenende bewegt sich die Spindel. Der Zweck ist der, eine große Haltbarkeit der Kammwalzenachse als Maschinenteil zu erzielen. Bei alten Straßen ist in der Regel der Raum für die Anbringung eines ordentlichen Kammwalztriebes nicht vorhanden. Man hat sich deshalb damit geholfen, daß man die Angriffsspindel nebst Klauenkupplung beseitigte, und statt dessen — etwa nach Abbildung 8 — eine Muffe verwendete; hierdurch wurde so viel Platz gewonnen, daß man, wenn auch nicht ein ganz vollkommenes, so doch ein ziemlich gut haltbares Kammwalzgerüst aufstellen konnte. Sollte das Kammwalzgerüst nicht zwischen Maschine und Walzenstraße liegen, so dürfte es sich empfehlen, bei Verwendung einer Hohlspindel ohne Lagerung einen konischen Schellenbandring hinter die Muffe zu setzen, damit bei etwaigen starken axialen Schüben der Walze dieser Ring gesprengt wird, so daß ein Verschieben der Maschinenachse nicht zu be-

fürchten ist. Ueber die Dimensionen der Kammwalzen möchte ich noch einiges erwähnen.

Es wurde vielfach gesagt, daß Kammwalzen nur eine beschränkte Breite haben dürften, sonst würden sie nicht mehr ruhig genug arbeiten, insbesondere für Drahtstraßen nicht geeignet sein. Ich bin in der Lage, das Gegenteil zu beweisen. Bei einem Durchmesser von 250 mm erhielten die Zähne eine Breite von 1000 mm. Abbildung 10 zeigt die Ansicht solcher Kammwalzen mit geknickten, schraubenförmigen Zähnen.\* Dieselben laufen recht gut, sind längere Zeit im Betriebe, und eine Abnutzung findet in so geringem Maße statt, daß es noch nicht abzusehen ist, wie groß die Haltbarkeit sein wird. Es ist auch hier durchaus richtig, die Zahnbreite im Verhältnis zum Durchmesser recht groß zu nehmen und dabei durchaus nicht zu

sparen, wenn man auch Dimensionen herausbekommt, welche anfänglich erstaunlich groß erscheinen. Für Schnellstraßen sind gefräste Zähne selbstverständlich zu empfehlen. Ferner ist auch die durch die Reibung entstehende Wärme, welche vom Oel aufgenommen wird, abzuführen, sei es durch eingelegte Kühlplatten, oder durch Berieseln des Kammwalzgerüsts, oder durch Abpumpen des Oeles, Kühlen desselben und Wiedereinführen in das Kammwalzgerüst. Letzteres ist zu empfehlen, weil gleichzeitig eine Filtration des Oeles vorgenom-

men werden kann. Sodann muß ich noch auf die vielfach verbreitete Ansicht zurückkommen, daß es notwendig sei, Feinstraßen durch eine Ausrückkupplung schnell ausrückeren zu können. Es war früher üblich, daß, wenn an der Straße eine Störung vorkam, der Walzer schleunigst eine Klinke in eine Ausrückkupplung einwarf und, während die Maschine weiterlief, den Walzenstrang zum Stillstehen brachte. Bei diesem plötzlich entstehenden Ruck ging in der Regel an dem Spindeltrieb irgend etwas entzwei, während an der Walze nichts mehr gerettet wurde, denn das Unglück, welches passiert war, war nicht wieder gutzumachen; und ob die Walze noch etwas weiter gelaufen wäre, hätte nichts ausgemacht. Nachdem man diese Ausrückkupplung

\* Diese Kammwalzen sind, wie uns die Firma Droop & Rein in Bielefeld schreibt, auf einer eigens zu diesem Zwecke konstruierten Maschine hergestellt, die von ihr geliefert worden ist und sich in längerem Probelauf als sehr leistungsfähig erwiesen und namentlich auch zum Nachfräsen von vergossenen Kammwalzen aus Stahlguß als sehr gut gezeigt hat.

einfach fortgelassen hat, geht das Walzen ebenso sicher und ebenso gut wie früher. Seit den letzten sieben Jahren wird bei uns keine Ausrückkupplung mehr verwendet. Bei den Blockreversierstraßen ist noch vielfach die Ansicht verbreitet, es müsse unbedingt eine Brechspindel oder Brechmuffe in das Spindelgestänge eingebaut werden. Diese Ansicht muß sofort aufgegeben werden, wenn man sich vorstellt, daß keine Schwungmassen bei einem solchen Walzwerk vorhanden sind, welche plötzlich zum Stillstehen gebracht werden müssen. Es kann also, wenn alle Teile der Maschine bezw. des Spindelstranges so stark sind, daß sie das größte Drehmoment

der Maschine mit Sicherheit aushalten, ein Bruch nicht vorkommen, sobald selbst eine plötzliche Bremsung an der Walze eintritt. In solchen Fällen bleibt die Maschine eben stehen, und es hat gar keinen Zweck, irgendwelche Teile, die bei starker Anstrengung zu Bruch gehen, in ein Reversierwalzwerk einzubauen. Es ist also die Vorstellung von der Notwendigkeit dieser Teile ein recht alter Zopf, der sich aber gut erhalten hat.

Ich hoffe, daß ich vielen Fachgenossen einiges Neue über Walzwerksantriebe gebracht habe, und daß noch viele Verbesserungen in Zukunft auf diesem Felde gemacht werden mögen.

## Ueber den gegenwärtigen Stand der Gichtgasreinigung

Von Direktor Meyjes-Zweibrücken.\*

**M**eine Herren! Dem Wunsche unseres Vorstandes, Ihnen über den derzeitigen Stand der Gichtgasreinigung zu berichten, komme ich gern nach; doch muß ich vorweg bemerken, daß meine Erfahrungen und Beobachtungen auf diesem Gebiete sich eigentlich nur auf die Verhüttung von Minette, bei welcher die Gichtgase 8 bis 15 g Staub in 1 cbm enthalten, beziehen. Die Frage der Reinigung der Gichtgase wurde erst wichtig mit der Einführung der Gichtgasmaschinen in den Hüttenbetrieben. Allgemein verlangt man zurzeit, daß der Staubgehalt für Gasmotorenbetrieb höchstens 0,02 g beträgt, weil die Fabrikanten von Großgasmotoren bei ihren Garantien ein Gas von unter 0,02 g Staubgehalt vorschreiben. Aber man hat auch die naheliegende Erfahrung gemacht, daß die Winderhitzer, Kessel und Ueberhitzer mit gereinigtem Gas sich billiger betreiben lassen als mit rohem, ungereinigtem Gas, denn die Heizflächen verlegen sich nicht so schnell mit Staub, der Heizeffekt wird also größer und die Beseitigung des abgelagerten Staubes bringt weniger Kosten, weil sie weniger häufig nötig ist. Wie weit das für diese Zwecke bestimmte Gichtgas gereinigt werden soll, ist noch nicht ganz sicher ermittelt. Gas von nur 0,02 g Staubgehalt scheint für Cowper z. B. zu scharf. Auf einer Hütte des hiesigen Reviers machte man mit der Beheizung von Cowpern mit auf 0,5 g gereinigtem Gase die Erfahrung, daß die Steine der Ausmauerung zusammensintern und Not leiden. Bei einer andern Hütte war das vorgereinigte Gas von etwa 0,5 g zu feucht, so daß es in dem Winderhitzer nicht brannte. Ist es also angebracht, das Motorengas möglichst weit, womöglich unter

0,02 g Staub in 1 cbm, zu reinigen, so hat es den Anschein, daß man zweckmäßig mit dem Staubgehalt des Gases für die Winderhitzer nicht unter 0,50 g auf 1 cbm zu sinken braucht. Hr. Direktor Bian in Dommelingen hat auf Grund dieser Erfahrungen ermittelt, daß hauptsächlich durch geringeren Koksverbrauch infolge höherer Windtemperatur bei Cowperbetrieb mit gereinigtem Gas sich eine Jahresersparnis von etwa 36 000  $\mathcal{M}$  bei einem 100 t-Ofen erzielen läßt. Die Gichtgase, welche mit 8 bis 15 g Staub f. d. Kubikmeter vom Ofen kommen, müssen nicht allein gereinigt, sondern auch gekühlt werden, denn die Gasmaschinen verlangen ein Gas von womöglich nicht über 25° C., wogegen das Gas für die Erwärmung der Winderhitzer und Kessel, wenn der Wassergehalt nicht zu hoch ist, warm sein kann. Während für die erste Staubausscheidung die verschiedensten Apparate, welche gewöhnlich entweder hauptsächlich reinigen und nebenbei kühlen oder umgekehrt, Verwendung finden, hat man allgemein die Erfahrung gemacht, daß eine hochgradige Reinigung nur durch ein Zentrifugieren der Gase mittels Theisenwäscher oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung zu erreichen ist. Für die Wahl der vorreinigenden Apparate ist häufig die Wasserbeschaffungsfrage ausschlaggebend. Vielen Hütten (namentlich unseres Reviers) bietet die Beschaffung von genügendem Kühlwasser sehr große Schwierigkeiten, weshalb sie mit Zulaufwasser sparen müssen; andere müssen das verunreinigte Wasser klären, also aus diesem Grunde möglichst wenig Wasser verschmutzen. Bei den meisten Anlagen, die ich Ihnen zeigen werde, handelt es sich nur um die Herstellung von Maschinengas; um Ihnen aber einen Ueberblick über Anlagekosten und Wartung zu geben, werde ich Ihnen die Leistung und ungefähren Kosten jeder Anlage sagen. Um

\* Vortrag, gehalten auf der 3. Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

den Wirtschaftlichkeitsgrad beurteilen zu können, habe ich die Leistungen sämtlicher Anlagen auf die Einheit von 1000 cbm Gas reduziert und weiter angenommen, daß der Betrieb der besagten

passiert einen Staubsack (6 bis 5 g), kommt in ein Rohr A von 1000 mm Durchm. (4 bis 4,5 g und 50° C.), durchströmt hintereinander drei Skrubber mit Holzeinlagen, wird in denselben auf Lufttemperatur abgekühlt, gleichzeitig auf 2,82, 1,62, 0,57 g f. d. cbm gereinigt und tritt dann in die Ventilatoren B, die es völlig auf

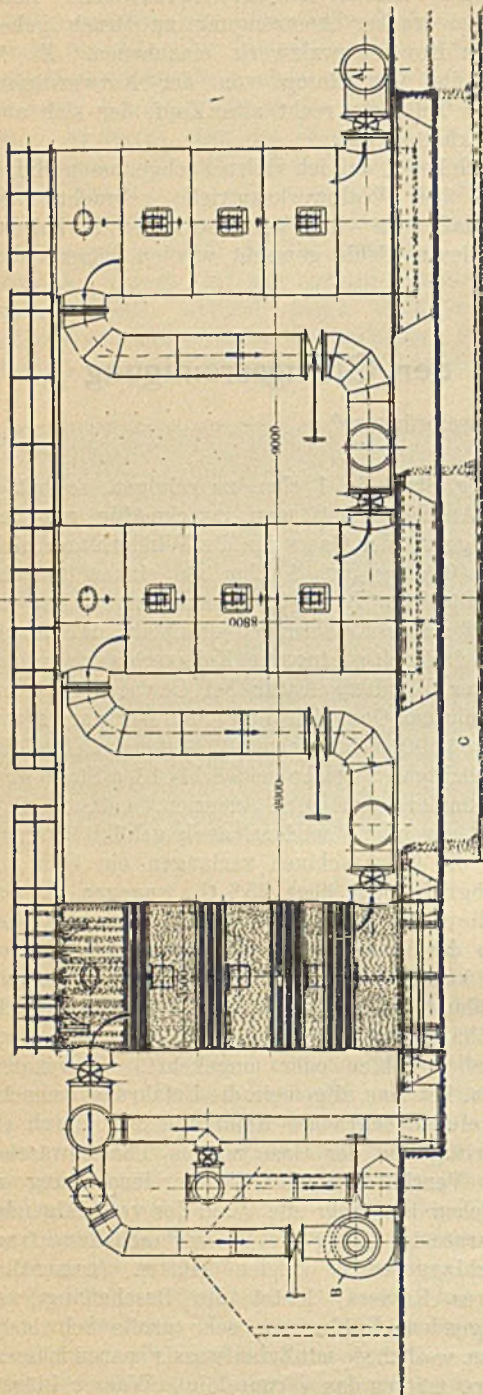


Abbildung 1.

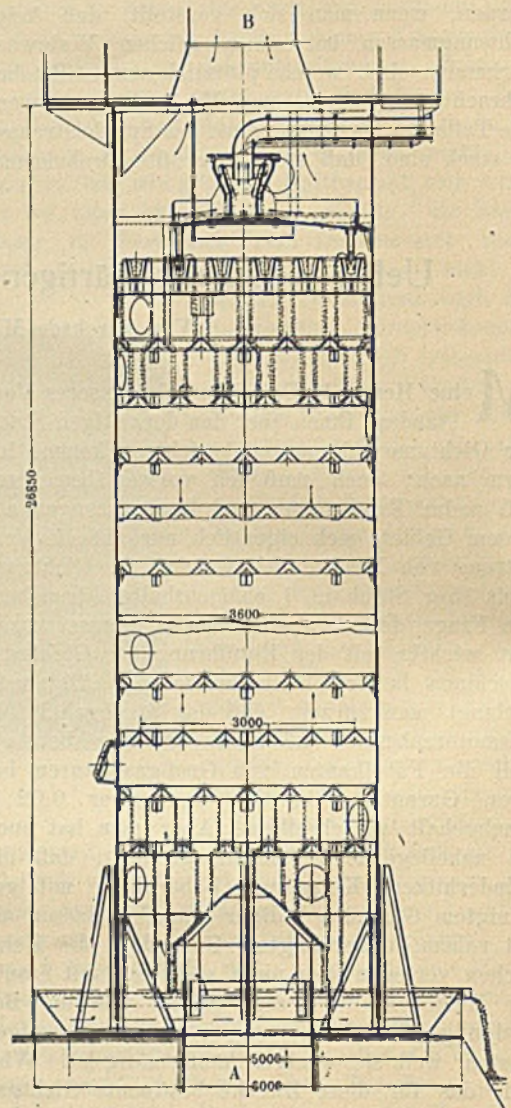


Abbildung 2.

Apparate, der Pumpen usw. elektrisch und zu einem Preise von 1,5  $\text{₰}$  f. d. Kilowattstunde (1,1  $\text{₰}$  f. d. eff. P.S.) erfolgt, ohne Amortisation der Anlage und ohne Bewertung des Gases.

Die Anlage Abbildung 1 stellt eine ältere Anlage dar. Das Rohgas (8 bis 12 g Staub)

0,05 bis 0,04 herunter entstauben. Die Anlage für 5750 P.S. reinigt etwa 17000 cbm in der Stunde, gebraucht 64 P.S. und kostet etwa 72000  $\text{₰}$ . Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen also 4020  $\text{₰}$  Anlagekapital und 4,2  $\text{₰}$  Betriebskosten f. d. 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 in Betrieb und hat sich gut bewährt. Das verschmutzte Wasser fließt aus den Skrubberschüsseln in einen Kanal C ab. Die Hauptablagerung von Staub muß von Zeit zu Zeit aus der Schüssel entfernt werden.

Statt der kleinen Skrubber von 9 m Höhe hat man auch hohe Skrubber von 26 m Höhe mit Eiseneinlagen (vergl. Abbildung 2) gebaut. Das vom Ofen kommende Gas passiert einen Trockenreiniger und einen Naßreiniger und wird mittels einer horizontalen Schneckenleitung nach dem Kühler gebracht (2,5 bis 3,0 g und  $46^{\circ}$  C.), strömt bei A ein und bei B aus, mit 1,5 bis 2,0 g und  $12^{\circ}$  C., um dann ganz ähnlich der vorigen Anlage zweimal in Ventilatoren ausgeschleudert (0,5 bis 0,6 g für Kessel) und schließlich in vier weiteren Ventilatoren und Filtern für Maschinen fertig gereinigt (0,01 g)

Eine ähnliche, aber neuere Anlage zeigt Abbildung 3. Das Gas wird an zwei Stellen dem Ofen entnommen (4 bis 8 g und 70 bis  $90^{\circ}$  C.) und gelangt durch zwei 1500 mm weite Röhren bei A in einen Trockenreiniger oder Staubsack, passiert drei Naßreiniger oder Kühler mit Holzeinlagen (1,0 g und  $40^{\circ}$  C.), tritt bei B aus, durchströmt die Ventilatoren, um fertig ausgeschleudert den Gasmotoren, Kesseln und Cowpern zugeführt zu werden. Der Doppelapparat baut sich als vierkantiger Kasten teurer als ein runder Apparat. Im übrigen sind alle Staubabfangstellen beisammen; der anfallende

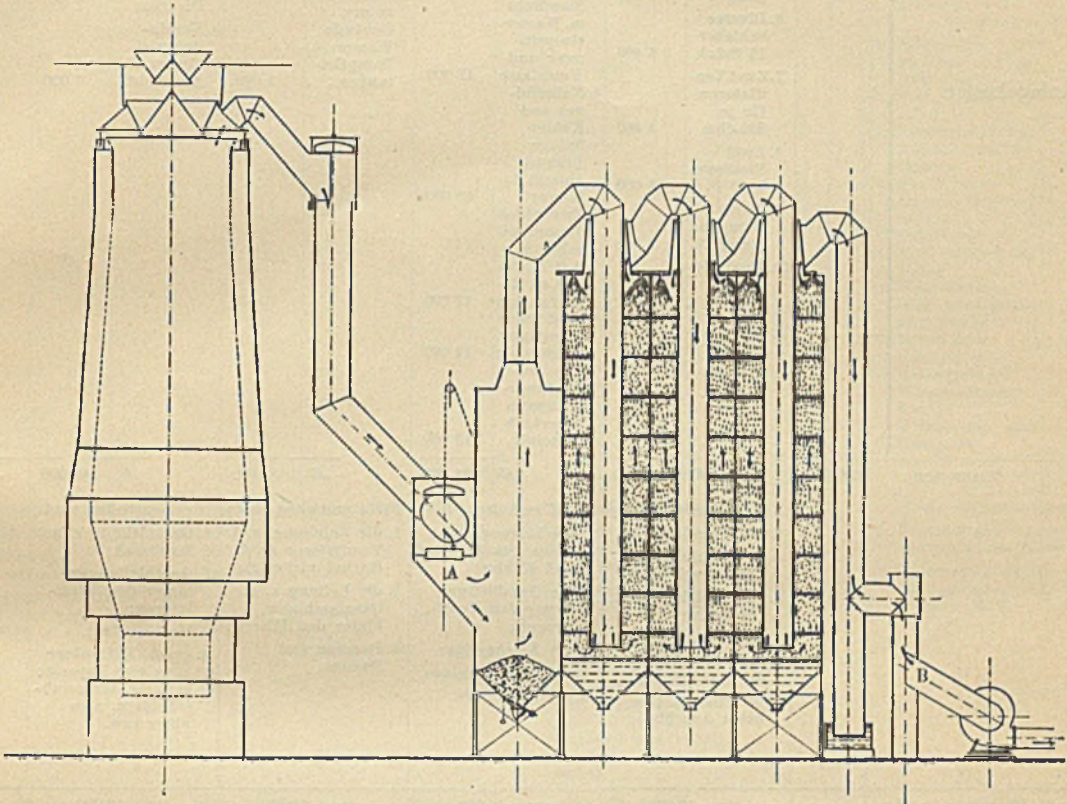


Abbildung 3.

und getrocknet zu werden. Die Anlage, bestimmt für 60 000 bzw. 6000 cbm i. d. Stunde Kessel- und Maschinengas, gebraucht 120 bzw. 210 = zusammen 330 P.S. und kostet etwa 200 000 bzw. 37 000  $\mathcal{M}$ . Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangten also 3350 bzw. 6160  $\mathcal{M}$  Anlagekapital, hierbei ist die Maschinengasreinigung von der Reinigung für Heizgase getrennt. Der Betrieb kostete 3,85 bzw. 22  $\mathcal{S}$  für 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 im Betrieb und hat sich bewährt. Auch hier fließt das verunreinigte Wasser aus dem Wasserverschluß direkt ab, aber nicht in einen Fluß, sondern in zwei Klärbassins von je 0,7 ha Oberfläche. Die Hauptmenge des Staubes muß mit Hakenschaufeln aus der Schüssel gekratzt werden.

Staub kann leicht in Wagen abgefahren werden, das verschmutzte Wasser kommt mehr zur Ruhe und bleibt also reiner. Die Anlage reinigt die Gase eines Ofens von 120 bis 150 t Tagesproduktion, ist also für 32 000 cbm i. d. Stunde berechnet. Genauere Reinigungsziffern liegen noch nicht vor. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen etwa 4400  $\mathcal{M}$  Anlagekapital. Die Betriebskosten konnten auf 7,6  $\mathcal{S}$  für 1000 cbm festgestellt werden.

Eine prinzipiell andere Reinigungsanlage zeigt uns Abbildung 4. Das Gas mit 8 bis 12 g Staub, von einer offenen Gicht kommend, passiert erst zwei Staubsäcke, tritt mit  $140^{\circ}$  C. bei A in einen Bianschen Kühler, wird in diesem je nach der Wassertemperatur auf 30 bis  $40^{\circ}$  C.

	Abbildung 1		Abbildung 2		Abbildung 3	
	Allgem. Reinigung	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für zwei Hochofen	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen	Maschinengasreinigung
Anlagekosten	1. Fundam. u. Bassins f. Skrubber	3 000	1. Fundam., Gebäude, Wasserleitungen, Dampfleitungen	20 000	1. Zwei Stück Reiniger, Kühler u. Staubsack	100 000
	2. Gebäude	2 000	2. Zwei Stück Staubsäcke an Öfen m. Zuleitung u. Wassereinspritz.	40 000	2. Zwei Ventilatoren	12 000
	3. Sechs St. Kühler	25 150	3. Zwei Stück vierfach Standrohr m. Wassereinspritzung und Unterlasse	47 000	3. Vier Ventilatoren	6 000
	4. Sechs X Armatur. u. Horden dazu	14 000	4. Naßreinigung und Kühler System Braune, einschl. Zuleitung	60 000	4. Gebäude, Fundamente, Wasserleitung Diverses	7 000
	5. Rohrleitg. innerhalb d. Reinigung	7 860	5. Zwei Stück Dampfmaschinen AG 5, n = 180, m. Reserveteilen	12 000	5. Verbindungsleitungen, W.-Abscheid.	7 000
	6. Diverse Schleber 16 Stück	6 400	6. Drei Stück Ventilator. à 500 cbm	12 000		
	7. Zwei Ventilatoren für je 300 cbm	4 400	7. Die Verbindungsleitungen innerhalb d. Reing.	10 000		
	8. Zwei Elektrom. à 30 P.S.	8 000				
	9. Zwei Pumpen (zentrif.)	1 500				
	10. Zwei Motoren dazu	2 000				
Zusammen:	72 310	201 000	37 000	140 000		
	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:		
	1. die Vorreinigung der Staubsäcke, Trockenreiniger;	1. die Leitung zwischen Staubsäcken und Kühler;	1. die Zuleitung z. d. Ventilatoren (v. d. Hochofenleitung);	1. Gaszuleitung zum Staubsack;		
	2. die Gaszuleitung z. Hochofen;	2. die Gasableitung hinter den Ventilatoren;	2. die Leitung z. d. Gasmaschinen hinter den Filtern;	2. Gasableitungen hinter den Ventilatoren;		
	3. die Gasableitung z. d. Maschinen;	3. die Klärbassins;	3. Pumpen und Bassins.	3. Hochofassin;		
	4. der Gasometer;	4. die Pumpenanlage;		4. event. Kläranlage u. weitere Apparate hinter d. Wasserabscheidern, also Filter usw.		
	5. die Hochofassin nebst Anschluß;	5. die Reservoirs.				
Stündl. Gasmenge in cbm	etwa 17 000	etwa 60 000	etwa 6 000	etwa 32 000		
P.S. d. Masch., welche mit ger. Gas betrieben werden	etwa 5 750		2000			
Staubgehalt f. d. Kubikmeter in g	a. d. Gleit 8—12; vor d. Kühler oder Skrubber a. Flutr. 4,5—4,0, hinter Skrubber I II III 2,83 1,62 0,57 Ventilatoren 0,04—0,05 d. Staubgeh. v. d. Masch. verring. sich a. d. lang. Wege bis 0,025.	a. d. Gleit 8—12 hinter den Staubsäcken 2,5—3,0 hinter dem Kühler 1,5—2,0 hinter d. Ventilatoren 0,5—0,6	vor den Ventilatoren 0,5 hinter den Filtern 0,01	a. d. Gleit etwa 4—7 max. 8 hinter dem Reingler 0,9—1,1 hinter dem Ventilator ?		
Gastemperaturen in ° C.	vor dem Skrubber etwa 50 hinter d. Ventilatoren annähernd Kühlwasser	a. d. Gleit 70—80 hinter d. Staubsäcken 46—50 hinter Kühler 12 hinter Ventil. 8—12	je nach Jahreszeit hinter d. Ventilatoren 8—20	a. d. Gleit etwa 70—80—90 hinter den Reingler etwa 40 hint. d. Ventilatoren ?		
Kühlwassertemperaturen in ° C.	je nach Jahreszeit Flußwasser 5—20	im Winter am Eing. d. Kühl. 9 am Ausg. " " 34		am Eintritt etwa 10 a. Austr. etwa 30—35		
Kraftbed. d. ganz. Anlage i. P.S.	64	210	120	200—220		
Betriebskosten f. d. Jahr, bei 24 Std. u. 365 Tag. Betr. u. 1,1 Unkost. f. d. P.S. in %	6661 exkl. kostenfr. Reing. d. Skrubber	20 235 und 4000 Reingung	11 563 und 600 Reingung	21 200 und 3000, Reingung		
Wasserbedarf der ganzen Anlage in der Stunde in cbm	159,60	250	18			
für 1000 cbm	Anlagekosten in %	4020	3350	6166	4343	
	Kraftbedarf in P.S.	3,8	3,5	20	6,9	
	Betriebsk. bei 1,1 exkl. Amort. u. exkl. Bewert. d. Kraftgase i. %	einschl. Bedian, Ölverbr. Rep u. Instandhltg. 4,18	3,85	22	7,59	
	Wasserbedarf in cbm	9,8	4,17	3,0		

	Abbildung 4		Abbildung 5		Abbildung 6	
	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 100 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 200 bis 220 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 150 t	Maschinengasreinigung
Ergebnisse	1. Ein Staubsack	20 000	Zwei Staubsäcke, ein Standrohr m. Untertasse dreifach	100 000	Ein Trockenreiniger Nr. I	30 000
	2. Ein Standrohr	18 500	1. Ein St. Ventilator m. Motor	2 500	1. Zwei Theisenwascher	36 000
	3. Ein Kühler, einschl. Motor und Antrieb	30 000	2. Wasserabscheider	1 300	2. Zwei Motoren Transmision	12 000 5 000
	4. Anschluß- und Verbindungsleitungen, Schleber	5 000	3. Verbindungsleitungen, Schleber	5 000	3. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung	16 000
	5. Ein St. Ventilator	3 500	4. 2 St. Filter mit Horden	6 000	4. Zwei Filter	23 000
	6. Ein St. Motor dazu	6 500	5. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung	2 700	5. Zwei Skrubber	38 000
	7. Fundament und Gebäude	3 500			6. Verbindungsleitungen, Schleber usw.	15 000
		88 500				
	also ohne die beld. Trockenreiniger	88 500				
		50 000	17 500	100 000	140 000	30 000
Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	Nicht enthalten sind:	
1. Hochofassin;	1. Gasableitung zu den Gasmaschinen;	1. Gasableitung zu den Gasmaschinen;	1. Leitung vom Trockenreiniger zu dem Waschergebäude;	1. Zuführungsleitungen zu den einzelnen Maschinen;	1. Zuführungsleitungen zu den einzelnen Maschinen;	
2. Pumpen- und Wasseranschlüsse;	2. Pumpen usw.	2. Pumpen usw.	2. Zuleitung zu den Gasmaschinen hinter den Filtern;	2. Verbindung zwischen Hauptleitung u. Trockenreiniger Nr. I.	2. Verbindung zwischen Hauptleitung u. Trockenreiniger Nr. I.	
3. Gaskanäle zwischen Staubsäcken und Kühlern.			3. Wasserversorgung, Pumpen und Bassins.			
			Die Anlage ist noch nicht vollständig belastet; sie ist für eine Leistung v. 40 000 cbm für 10 Stunden bestimmt.			
20 000	1800—2000	45 000	max. 40—45 000		60 000	
	600		nicht vollbelastet 3000—4800		etwa 20 000	
an der Gleit 8—12 hinter dem Kühler 2,5	vor dem Ventilator 0,5—0,6 hinter den Trocknern 0,02	an der Gleit 7 hinter den Trockenreinigerh 1,0—1,5	vor dem Theisenwascher 1,0—1,5 hinter demselben 0,03 hinter d. Trockner 0,02	Garantiezahlen	a. d. Gleit . . . 10—15 hinter . . . 5—6 Trockenreing. I . . . 3—4 " II . . . 0,5—0,7 Ventil I . . . 0,1—0,15 " II . . . 0,03—0,05 Trockner . . . 0,017	
an der Gleit 140 hinter den Ventilatoren etwa 30 auf Wassertemperatur	hinter den Filtern 25	an der Gleit 70 hinter den Trockenreinigern 40	vor d. Wascher 34 hinter d. " 29 " d. Filtern 25—20		a. d. Gleit . . . 120 hinter . . . 80—100 Skrubber . . . 25 Trockner . . . 20	
am Eintritt 25—30	kein Kraftverbrauch	kein Wasser	Flußwasser 5—20		Wassertemperatur nach dem Rückkühler . . . 20—25	
70—64	20	kein Kraftverbrauch	230—225		320	
6160 und Reingung	1927	nur Reingungskosten, Staubabfahren	22 000		30 835 und Reingungskosten	
etwa 60	? etwa 3	kein Wasserverbrauch	ohne Kühler max. 90—60		380	
4425 3,2—3,5	8750 10	kein Kraftverbrauch	3500 5,6		7020 5,3	
3,5—3,9 u. Reingung	11		5,5		5,85	
etwa 3	? etwa 1,5	kein Wasserverbrauch	mit Kühler 2,2, ohne 1,5		6,3	



gekühlt und auf 2,5 g Staub gereinigt, durchströmt einen Ventilator B, tritt bei C aus, geht durch einen Wasserausscheider und wird getrennt, d. h. ein Teil geht auf 0,5 g gereinigt durch D nach den Cowpern, ein anderer Teil strömt durch E in die mit Schlackenwolle ausgefüllten Filter, wird getrocknet und auf 0,02 bis 0,01 g gereinigt, sodann durch F den Gasmaschinen zu-

Schmutz, der einmal in 24 Stunden abgelassen wird, in sehr konzentrierter Form abscheidet. Die Anlage ist bestimmt für die Reinigung von 20 000 cbm i. d. Stunde, und zwar 18 000 cbm für Cowper und Kessel und 2 000 cbm für Kraft, und kostet ohne Trockenreiniger etwa 50 000 *M.*, mit Trockenreiniger etwa 88 500 *M.*, während die Anlage für Kraftgas etwa 17 500 *M.*

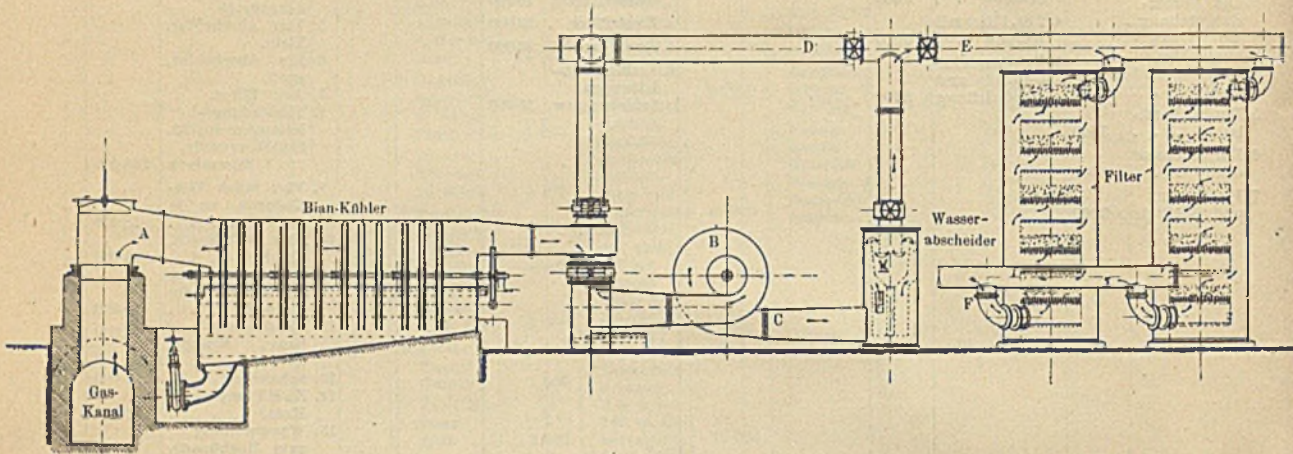


Abbildung 4.

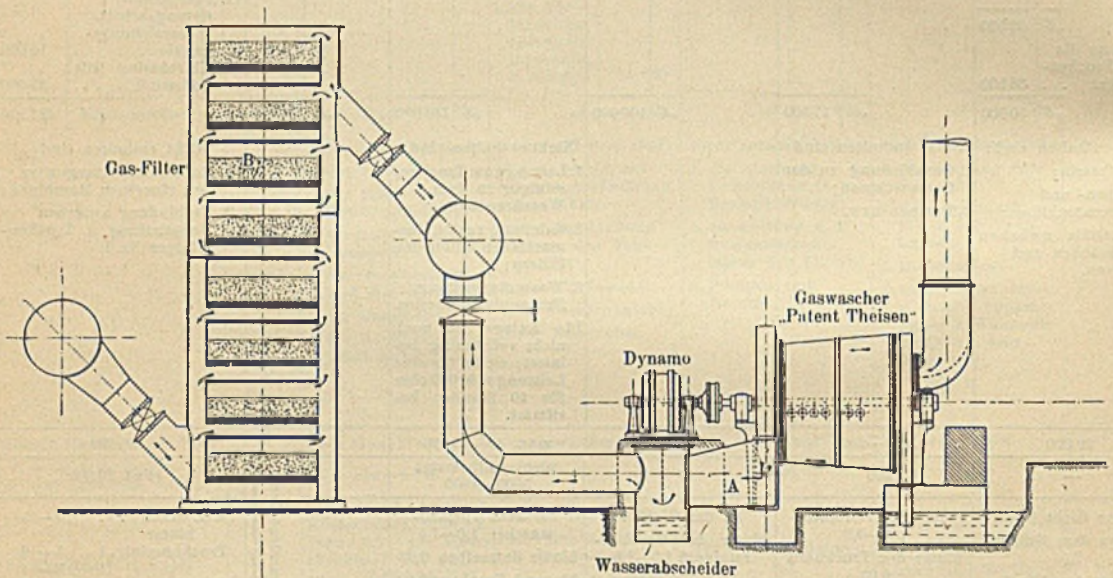


Abbildung 5.

geführt. Der Biansche Kühler besteht aus einer größeren Zahl von mit gelochtem Blech oder Sieben bespannten Scheiben, welche auf einer Welle befestigt 10- bis 12 mal i. d. Minute sich umdrehen. Die untere Hälfte der Scheiben taucht dabei in ein Wasserbad, so daß der beim Durchströmen an den Scheiben hängen bleibende Staub sofort abgewaschen wird. Durch den Apparat findet also eine sehr gute Ausnutzung des im Gegenstrom laufenden Wassers statt, so daß er bei geringerem Wasserverbrauch den

erfordern würde. Die Anlage ist seit zwei Jahren in Betrieb und hat sich bewahrt. Der Wasserverbrauch beträgt drei Liter auf 1 cbm gereinigtes Gas, und der Kraftverbrauch ist 70 bis 60 P. S. bzw. 20 P. S. Die Anlagekosten für 1000 cbm betragen 4425 *M.* für Heizgas, bzw. 8750 *M.* für Kraftgas. Die Betriebskosten sind 3,5 bis 3,9 *g* bzw. 11 *g* für 1000 cbm.

Eine weitere von den vorigen abweichende Reinigungsanlage zeigt Abbildung 5. Das Gas, welches mit 1 bis 1,5 g Staub und 40° C. vom

Staubsaack des Hochofens kommt, geht von da durch einen Theisenwascher, strömt bei A mit 0,03 g Staub und 29° C. aus, um durch ein Filter B getrocknet in die Gasmachine mit 0,02 g Staub und 25° C. zu gelangen. Es sind zwei Theisenwascher aufgestellt, jeder reinigt 24 000 cbm, zwei Stück zusammen 48 000 cbm maximal in der Stunde. Zurzeit speist ein Wascher vier Gasmachines mit 4800 P. S. Er verbraucht dabei 15 cbm Wasser in der Stunde und bedarf etwa 100 P. S. Er ist also ein ausgezeichneter Reiniger. Die Anlage ist seit Beginn 1905 ununterbrochen im Betrieb und arbeitet sehr befriedigend. Die Kosten der Anlage betragen etwa 140 000 *M*, oder für 1000 cbm 3500 *M* und 5,5 *g* für die Betriebsstunde.

Die Anlage Abbildung 6 ist im Bau, sie soll 60 000 cbm Gas von maximal 5 bis 6 g bei 120° in der Stunde auf 0,017 g in 1 cbm und höchstens 25° fertig reinigen und kühlen, also dazu dienen, eine Zentrale von 20 000 P. S. zu speisen. Das von den Hochofen kommende Gas passiert nacheinander einen Trockenreiniger A, einen Gaskühler B, einen Wassersack C, vier Ventilatoren D, vier kleine Wasserabscheider E, einen großen Wasserabscheider F und schließlich acht Schlackenwollefilter G, in welchen die Gase getrocknet und der letzte Rest Staub zurückgehalten wird. Aus der Reingasleitung H strömt das Gas vorläufig acht Gasmachines zu. Die Anlage kommt erst Ende dieses Jahres in Betrieb und bleibt abzuwarten, welche Resultate sie bringen wird. Die Kosten der ganzen Anlage dürften etwa 420 000 *M* betragen, und dürfte der Gesamtverbrauch für die voll ausgenutzte Anlage 320 eff. P. S. betragen, was einem Kostenaufwand von rund 7000 *M* und Betriebskosten von 5,9 *g* für 1000 cbm Gas entspricht. Bei den 5,9 *g* Betriebskosten stellen sich die Jahresbetriebskosten bereits auf etwa 30 800 *M* für das Jahr. Man erkennt, daß also der Kraftbedarf keine geringe Rolle spielt. Die Unterschiede in den Anlagekosten und in den Betriebskosten kann man, selbst wenn man sie auf eine Basis bringt, und zwar unter Berücksichtigung der Menge des fertig gereinigten Kraftgases bzw. Heizgases, nicht ohne weiteres vergleichen, weil die Größe der Anlage eine wesentliche Rolle spielt. Immerhin glaube ich Ihnen manches Interessante gebracht zu haben. Für die Liebenswürdigkeit, mit welcher verschiedene Herren mir bei der Gewinnung der Zahlen entgegengekommen sind, versäume ich nicht, hier meinen besten Dank zu sagen.

Wenn ich nun am Schluß meiner Mitteilungen Ihnen sagen soll, welche Richtung nach meiner Meinung die Ausbildung des Problems der Gasreinigung nehmen wird, so glaube ich, daß man die ganze vom Hochofen kommende Gasmenge zunächst auf etwa 0,5 g herunter reinigen und einen Teil dieses vorgereinigten Gases direkt zur Heizung der Winderhitzer und Kessel verwenden wird; der Rest wird, wenn nötig, erst gekühlt, womöglich in einem einzigen zentrifugierenden Apparat fertig rein geschleudert, im Bedarfsfall in Filtern getrocknet und so den Gasmachines zugeführt. Ich glaube daher, daß man vor allem der Trockenreinigung, also den Staubfängern und Staubsäcken, mehr Aufmerksamkeit zuwenden wird, um gleich sofort bei dem Hochofen den größten Teil des erzeugten Staubes abzufangen.

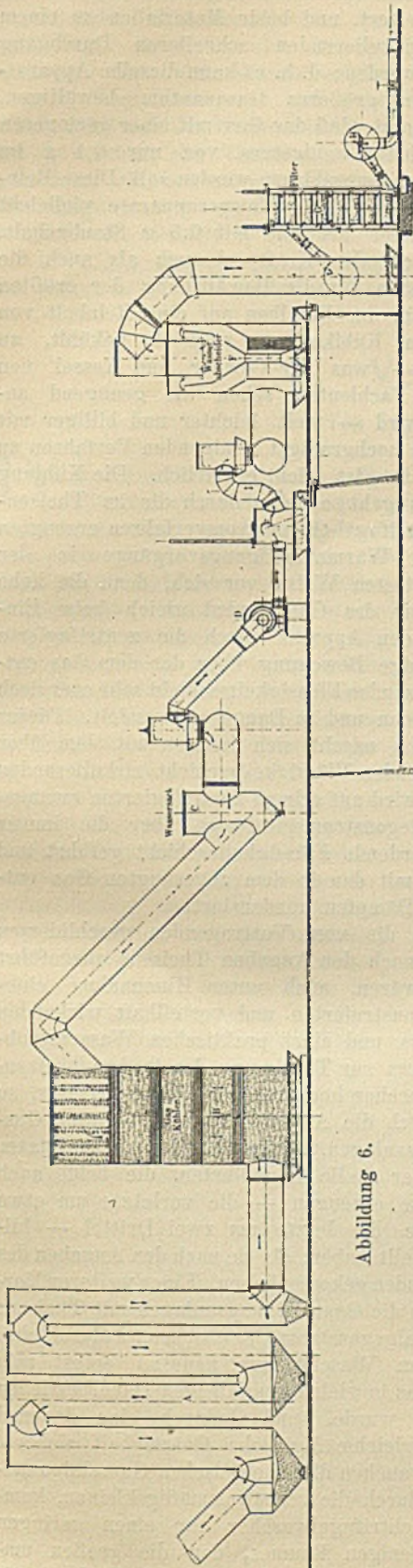


Abbildung 6.

Sämtliche Zahlen der im Text genannten Anlagen sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt. Die Angaben sind natürlich nur Annäherungswerte, weil Staubgehalt und Temperatur der Gase mit dem Ofengang, der Temperatur des Kühlwassers, mit der Jahreszeit wechseln und die Anlagekosten durch örtliche Verhältnisse beeinflusst werden.

\* \* \*

Eine durch Hrn. Ed. Theisen erweiterte Wiederholung seines Beitrags geben wir im Einverständnis mit dem Redner in folgendem:

Im Vortrag des Hrn. Direktor Meyjes wurde erwähnt, daß die Gasmotorenfabrikanten nur dann auf eine Garantie für ihre Motoren eingehen, wenn hochreines Gas mit einer Reinheit von nur 0,02 g Staub im Kubikmeter bei entsprechend niedriger Temperatur desselben garantiert würde, daß aber im Hüttenfach in der letzten Zeit vielfach die Ansicht vertreten wurde, zur Verbrennung der Gase in Cowpern und unter Kesseln genüge ein Reinheitsgrad schon von 0,5 g Staub für das Kubikmeter.

Da nun das Theisensche Zentrifugal-Gasreinigungsverfahren, das heute mit über 60 Apparaten, worunter Anlagen für große Gasquanten, in befriedigendem, verhältnismäßig billigem Dauerbetrieb die für Gasmotoren erforderliche hohe, gleichmäßige Gasreinheit liefert, sich voll bewährt hat, so ist es leicht erklärlich, daß das Theisensche Spiralgegenstrom-Zentrifugalverfahren zur Erzeugung weniger reiner Gase bei geringerem Kraftverbrauch auch weit kleinere Apparate erfordern wird, als wenn dasselbe Gasquantum auf die höchste Reinheit gebracht wird. Die warmen Gase von Grobstaub zu reinigen und auf eine Reinheit von nur 0,5 g zu bringen, ist leicht und billig zu bewirken, denn es wird schon auf seinem kleinsten Teil der Waschfläche des normalen Theisenschen Waschers auf weit höhere Reinheit d. i. auf 0,1 g gebracht, während zur hochgradigen Reinigung von 0,03 bis 0,02 g eine weitere größere Waschfläche des Apparates erforderlich ist, und somit für diese hochgradige Reinigung sowohl ein entsprechend größerer Apparat, als auch ein entsprechendes Mehr an Kraftverbrauch nötig ist. Unter zwangsweisem Austausch wird das warm in den Apparat eingeführte Gas von einem Ende desselben in engen kreisförmigen Spiralläufen der gleichfalls in engen kreisförmigen Spiralschichten entgegengelführenden Flüssigkeitsschicht entgegengelführt und kann ein schnellerer oder langsamerer Durchgang des Gases oder der Flüssigkeit durch Verstellbarkeit bzw. durch Veränderung der diese beiden Gegenströme bewirkenden Mittel leicht reguliert werden; somit können die durch die Zentrifugalbewegung erzeugten Gas-, Wasch- und Kühlflüssigkeits-

spiralen auf ihrem im Gegenstrom kreisenden Lauf erweitert, und beide Materialien zu einem entgegengelführenden schnelleren Durchgang gebracht werden; d. h. es kann dieselbe Apparatgröße ein größeres Gasquantum bewältigen, vorausgesetzt, daß das Gas mit einer geringeren Staubreinheit, wenigstens von nur 0,1 g im Kubikmeter, ausgeblasen werden soll. Diese Reinheit dürfte wohl für Cowperapparate vielleicht eher genügen als Gas mit 0,5 g Staubgehalt. Daß sowohl der Kraftverbrauch als auch die Anlagekosten für die Bewältigung der größten Gasmengen, um dieselben auf eine Reinheit von 0,1 g im Kubikmeter, zugleich gekühlt, zu bringen — was für Cowper und Kessel von manchen Fachleuten schon als genügend angesehen wird — weit leichter und billiger mit demselben hochgradigst reinigenden Verfahren zu erreichen ist, ist leicht erklärlich. Die Kühlung des Gases geht ohnehin durch die im Theisenschen Zentrifugal-Gegenstromverfahren erzeugten intensiven Wärmeverteilungsvorgänge in der vorteilhaftesten Weise vor sich, denn die hohe Temperatur des Gases wird gleich beim Eintritt in den Apparat durch die zentrifugierte spiralförmige Bewegung über der dem Gas entgegenkreisenden Flüssigkeitsschicht sehr energisch aufgenommen und in Dampf verwandelt. Dieser Dampf dunst mischt sich innigst mit dem über der kreisenden Flüssigkeitsschicht zirkulierenden Gas und wird auf seinem zentrifugierten zwangsweisen Gegenstromspiralwege über die immer kälter werdende Flüssigkeitsschicht geführt und zugleich mit den in dem angesaugten Gas enthaltenen Dämpfen kondensiert.

Wenn die vom Vortragenden geschilderten Anlagen nach den Angaben Theisens ausgeführt worden wären, auch unter Hinzunahme eines richtig konstruierten und vorteilhaft wirkenden Vorkühlers und eines praktischen Wasserstaubausscheiders zur Trocknung des in dem Theisenschen Wascher hochgradig gereinigten Gases, so würden sich die Anschaffungskosten dieser Gasreinigungsanlagen, namentlich der an vorletzter und letzter Stelle angeführten, die beide auch reine Gase erzeugen — die vorletzte um etwa die Hälfte, die letzte um zwei Drittel — billiger gestellt haben, als sie nach den Angaben des Vortragenden gekostet haben. Einen weiteren Vorteil bieten die Gasreinigungsanlagen mit Theisens Zentrifugalgegenstrom-Gaswaschern dadurch, daß sich deren Waschflächen dauernd selbst rein halten, was in vielen langjährigen Dauerbetrieben bewiesen wurde, und dadurch eine dauernd sichere, gleichmäßig hohe Gasreinheit sichern. Ferner brauchen die Theisenschen Gasreinigungsanlagen durch die verhältnismäßig kleinen, kompakten Zentrifugalwascher nur einen geringen Teil desjenigen Raumes, den die großen umständlichen Skrubberanlagen, in Verbindung mit

den das Theisensche Patent-Zentrifugalverfahren verletzenden Waschventilatoren mit Wasserspritzung,\* in denen eine Bewegungsdifferenz zwischen Gas und Waschflüssigkeit auf der inneren Mantelfläche vor sich geht, erfordern. Auch stellt sich der Kraft- und Wasserverbrauch bei Anwendung der Theisen-Wascher bedeutend günstiger, als bei allen im Vortrag genannten Gasreinigungssystemen. Wenn die Gase also nur halbrein, bis auf 0,5 g im Kubikmeter, ge-

\* Wir verweisen hier auf die Zuschriften in „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 14 S. 759 ff. Anm. d. Red.

reingt werden sollen, werden die Theisenschen Gasreinigungsanlagen in bezug auf Anschaffungskosten und Kraftverbrauch noch günstiger werden. Ob aber diese geringere Reinigung für Cowper und Kessel ratsam ist, ist meines Wissens im Großbetrieb noch nicht entschieden. Aus den im Vortrage des Hrn. Direktor Meyjes mitgeteilten Betriebsergebnissen und Zahlen dürfte hervorgehen, daß das Theisensche Zentrifugalgegenstrom-Gasreinigungsverfahren seinen Zweck in überlegener Weise anderen bekannten Hochofengasreinigungssystemen gegenüber erfüllt.

## Verlademagnete.

Von Ingenieur Janssen in Benrath.

Der moderne Hüttenbetrieb hat für die Technik der Transporteinrichtungen ganz neue Grundlagen geschaffen: die Bewältigung der Massentransporte sowohl der Rohstoffe als auch der Halb- und Fertigfabrikate ist in der Festsetzung der Gestehungskosten von desto größerem Einfluß, je geringer der Wert des erzeugten Gutes ist. Insbesondere stellt dann der Umschlag der Massengüter an die Transporteinrichtungen die höchsten Anforderungen, wenn die Lager- und Stapelplätze beschränkt sind. So ist es gekommen, daß die für den Hüttenbetrieb bestimmten Transport- und Hebevorrichtungen hinsichtlich Ausnutzung der Betriebsmittel durch Vergrößerung der Leistungen und Geschwindigkeiten allgemein vorbildlich geworden sind. Nachdem man mit Hilfe der Geschwindigkeitssteigerung außerordentlich kurzzeitige Hub- und Fahrbewegungen für die Hebezeuge gewonnen hat, läßt sich eine weitere Steigerung in der Leistung nur noch dadurch erzielen, daß die Belade- und Entladezeiten für die verladenen Güter auf das kleinste Maß verringert werden. So ist es zu verstehen, welche große Bedeutung alle diejenigen Konstruktionen gewonnen haben, welche die umständliche Handhabung mit Lasthaken, Schlingketten, von Hand bedienten Transportgefäßen usw. für die gekennzeichneten Schnellbetriebe zu ersetzen vermögen. Hierhin gehören in erster Linie der Selbstgreiferbetrieb für die Rohprodukte (Kohle und Erz) und der Zangengreifer bzw. der Verlademagnet für die Halb- und Fertigfabrikate (Masseln, Schrott, Blöcke, Schienen, Träger, Bleche usw.). Die erste Verwendung von Verlademagneten

speziell im praktischen Hüttenbetrieb erfolgte in England und Amerika. Die hier erzielten guten Betriebsergebnisse haben auch in einigen deutschen Hütten Beachtung gefunden und zu ihrer Verwendung angeregt. Gegenwärtig be-

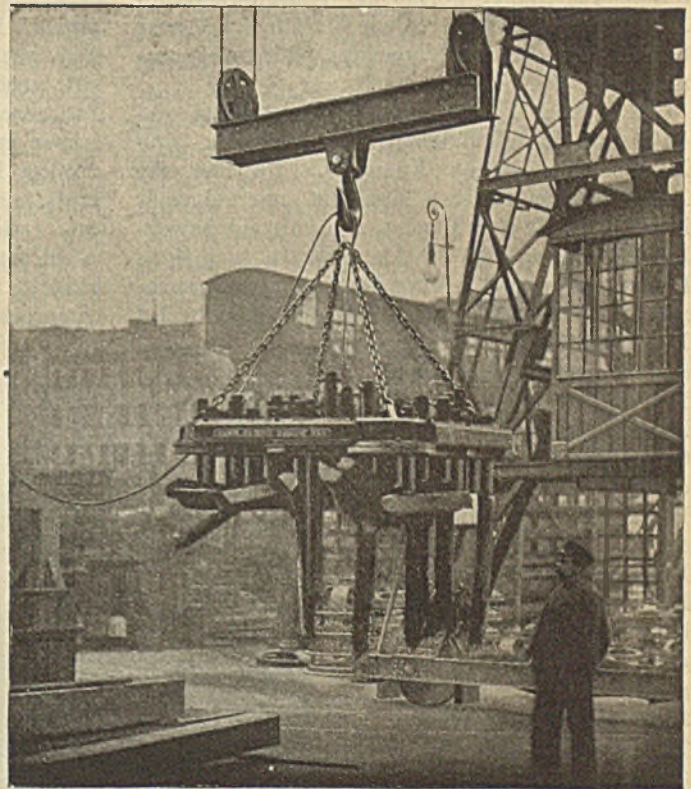


Abbildung 1.

sich auch mehrere deutsche Großfirmen der Elektrizitätsindustrie mit der Durchbildung von Verlademagneten für die verschiedensten Zwecke, so daß in der Folge eine allgemeinere Verwendung derartiger Einricht-

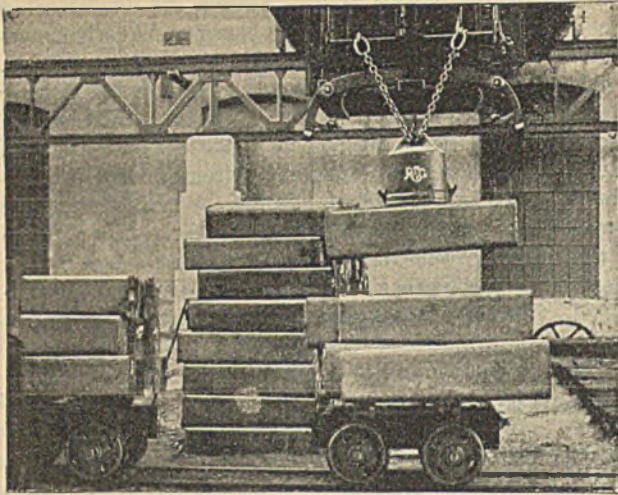


Abbildung 2.

tungen zu erwarten steht. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft-Berlin übersendet uns über bisher ausgeführte Verlademagnete eine Zusammenstellung, welche die Vielseitigkeit des Anwendungsgebietes trefflich illustriert. Dieser Schrift sind die nachfolgenden Abbildungen entnommen.

Abbildung 1 zeigt einen Verlademagnet von 1500 kg Tragfähigkeit zum Verladen von Masseln und kurzen Knüppeln. Da hier die Angriffsflächen für den Magneten unregelmäßig liegen, enthält der Magnet eine Anzahl beweglicher Pole, so daß die Anzugskraft nach Möglichkeit ausgenutzt werden kann, während gleichzeitig ein leichtes Abstürzen der Masseln bei Erschütterungen usw. vermieden wird. Ein guter Magnet für einen derartigen Massentransport sperriger Güter bietet eine ganz bedeutende Verbesserung und Verbilligung für den Betrieb, besonders wenn heiße Knüppel bzw. Masseln verladen werden können. Es besteht keine Schwierigkeit, derartige Magnete sowohl gegen die Witterungseinflüsse als auch gegen hohe Temperaturen dauernd zu schützen, und man darf erwarten, daß auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen die Gebrauchsfähigkeit dieser Art Magnete stetig gewinnen wird. Zur Vermeidung von Unfällen wird empfohlen, entweder die Magnete in Verbindung mit

mechanischen Zangen und Greifern auszuführen, oder aber getrennte Magnetwicklungen zur Verwendung zu bringen, so daß bei Spulendefekten das gehobene Gut nicht abfallen kann.

Abbildung 2 zeigt einen Magneten für die Blockverladung in Stahlwerken. Der Blocktransport auf dem Blocklager bzw. von hier zum Walzwerk hat bisher ausgiebigen Gebrauch von der Verwendung der mechanischen Blockzange gemacht, die eine damit ausgerüstete Katze wesentlich komplizierter macht. Das einfachste Greiferelement ist eben der Magnet mit Energiezuführung durch ein biegsames Kabel; er kann in den Lashaken einer normalen Katze eingehängt werden und wird vom Führerkorb aus nur durch einen einfachen Schalthebel betätigt. Eine ähnliche Durchbildung wie der Blockverlademagnet weist

der in Schweden häufiger zum Erzverladen (Magneteisenstein) benutzte Magnet auf. Abbildung 3 zeigt einen Verlademagneten zum Heben von Schienen, Trägern usw. Es empfiehlt sich hierfür meist die Anordnung zweier Magnete, die an einer gemeinsamen Traverse hängen, so daß längere Schienenbündel mit großer Sicherheit gefaßt und mit hoher Fahrgeschwindigkeit transportiert werden können. Immer ist die Formgebung der Polflächen von großem Einfluß auf die Ausnutzung der Haltekraft, und es werden Erfolge nur da erzielt, wo es sich um die Massenverladung von Gütern möglichst gleicher Formgebung und Gewichte handelt, so daß die Magnete dem besonderen Fall entsprechend durchgebildet werden können.

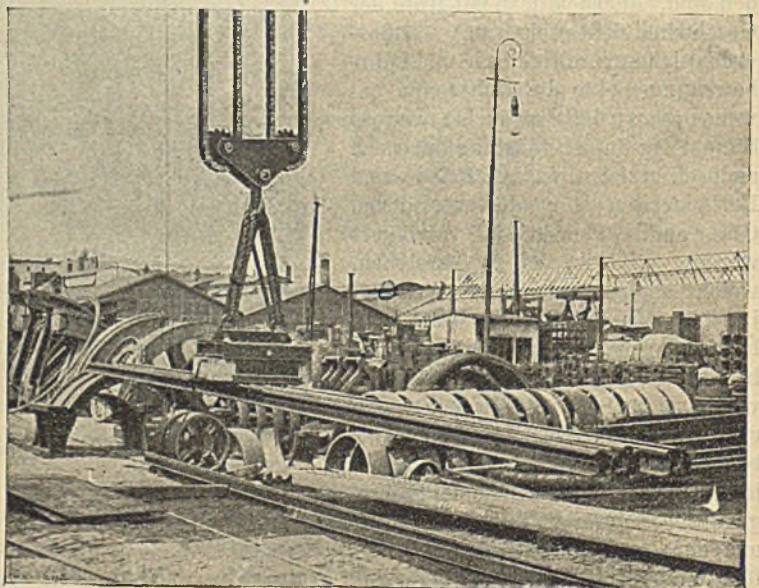


Abbildung 3.

Blöcke gleicher Abmessungen, ebenso Bleche, Platinen, Knüppel usw. möglichst gleicher Dimensionen ermöglichen einen sicheren und dabei außerordentlich schnellen und billigen Massentransport. Es ist an ausgeführten Anlagen beobachtet worden, daß in dem erwähnten Betriebe die Leistungsfähigkeit eines Verladekranes durch die Verwendung eines Lasthebemagneten sich mindestens verdoppeln ließ. Der Energiebedarf eines Verlademagneten ist in jedem Falle so gering (0,5 bis etwa 3 P. S.), daß nach dieser

Richtung hin Verbesserungen nicht nötig sind. Dagegen ist eine Reduzierung des Magneteigengewichtes anzustreben, weil hierdurch der Energiebedarf für die Hubarbeit ebenso wie die nutzbare Tragfähigkeit des Kranes wesentlich beeinflusst wird. Eine größere Verbreitung hat bisher der Verlademagnet nur für Gleichstrombetrieb gefunden; der Drehstrommagnet weist einen erheblich größeren Energieverbrauch sowie eine Empfindlichkeit auf, welche die Betriebssicherheit beeinträchtigt.

## Emaillierung und neuere Emaillieröfen (Patent Zahn).

Die Herstellung der Emailmassen ist im Allgemeinen bekannt. Man emailliert Guß- und Blechgegenstände. Die Grundmasse für Guß besteht neben Borax aus Quarz und Feldspat, welche beide gebrannt und mit Wasser abgelöscht werden, um die nachfolgende Zerkleinerung im Pochwerk und Kollergang zu erleichtern. Beim Blechemail gibt man zum Grund immer etwas Kobaltoxydul, einerlei ob blaue oder weiße Glasurmasse aufgebraunt werden soll. Für weiße Gußglasur verwendet man Quarz, Borax, Feldspat, Knochenmehl, Kryolith, Zinnoxid (Zinnasche) und Soda. Für weiße Blechglasurmasse können dieselben Bestandteile unter Weglassung des Knochenmehles benutzt werden. Es empfiehlt sich übrigens, auch bei Gußglasur vom Knochenmehle abzusehen, weil es die Glasur spröde macht, und dasselbe nur für Gußgrund zuzusetzen. Ebenso macht Kryolith als Ersatz für Zinnasche die Glasur spröde, während Antimonoxyd mit gutem Erfolge gebraucht werden soll. Für Bauguß kann man bei Weißglasur Bleioxid zusetzen.

Das Schmelzen der Grundmasse geschieht nach alter Art in eisernen Trögen im Müffelofen oder ebenso wie das Schmelzen der Glasurmasse in hessischen Tiegeln. Um die Tiegel haltbarer zu machen, empfiehlt sich das Ueberstreichen der Außenfläche mit einer 10 mm starken Schicht eines Breies aus gemahlenem Schamottebruch, den man möglichst langsam trocknen läßt. Der Einsatz in die Tiegel beträgt 20 bis 40 kg. Die Tiegel stehen auf Untersätzen, diese wieder auf einer Eisenplatte, die unter jedem Tiegel durchlocht ist, damit die nach dem Abstecken aus dem Tiegel fließende Emailmasse entweder in mit Wasser gefüllte Töpfe oder auf eine zweite, tiefer liegende Eisenplatte auslaufen kann. Die obere Eisenplatte bildet den ebenen Herd eines mit Rost- oder Gasfeuerung versehenen Flammofens, in den die Tiegel durch die im Ofengewölbe angebrachten Oeffnungen eingesetzt werden. Von kleineren Tiegeln stehen 12 bis 26 von

größeren 6 bis 8 im Ofen. Die Tiegeluntersätze haben ebenfalls die Gestalt kleiner Tiegel.

Abbildung 1 zeigt die Form und die Abmessungen eines Schmelztiegels für 20 kg Email samt dem zugehörigen Untersatze. Letzterer besitzt im Boden eine Oeffnung A, durch welche die geschmolzene Masse ausfließen kann, sobald nach beendetem Einschmelzen die mit Quarz-

pulver verstopfte Oeffnung B im Boden des Schmelztiegels durchgestoßen wird. Das Eintragen der gemischten Materialien in einen heißen Tiegel geschieht zweckmäßig in Partien, indem nach und nach Mengen von etwa je 3 kg auf dem Deckel des Tiegels, der aus Eisenblech bestehen kann, vorgewärmt und dann erst in den Tiegel eingebracht werden. Ein Tiegel soll leicht 50 bis 60 Schmelzungen aushalten. Das Einschmelzen dauert bei 20 kg Einsatz das erste Mal 3 Stunden und in der Folge  $1\frac{1}{2}$  Stunden. Mitunter enthält die Sohle des Flammofens in der Mitte des Herdes eine

Wanne aus feuerfestem Stein, in der blaue Masse geschmolzen wird, während beiderseits noch Tiegel zu stehen kommen. Es empfiehlt sich, die Wanne nicht aus einem Steine herzustellen, weil sie zu teuer ist und leicht zerspringt, sondern sie lieber aus der nötigen Anzahl kleiner Steine zusammensetzen.

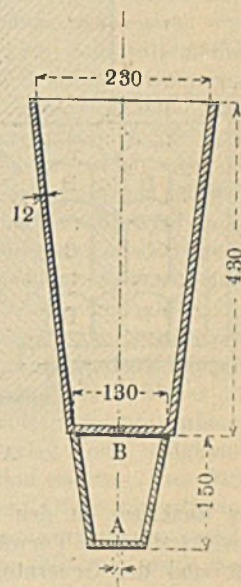


Abbildung 1.

nun sowohl das Fritten der Grundmasse als auch das Schmelzen der Glasurmasse in der Mulde (Wanne) des Ofenherdes geschehen. Für diesen Zweck führt das Technische Bureau für Emailindustrie des Ingenieurs Zahn in Berlin W. 15, einen Ofen mit Gasfeuerung (D. R. P. 166725 und Auslandspatente) aus. Im Schmelzraum für die Glasurmasse erfolgt die Verbrennung des Gases, wobei die Masse in der Wanne so dünnflüssig einschmilzt, daß nur ein einmaliges Schmelzen erforderlich ist. Die den Schmelzraum verlassende Flamme heizt einen zweiten Ofenraum, in dem die Grundmasse gleichfalls in der Wanne sintergebrannt wird. Aus dem zum Fritten bestimmten Raum zieht

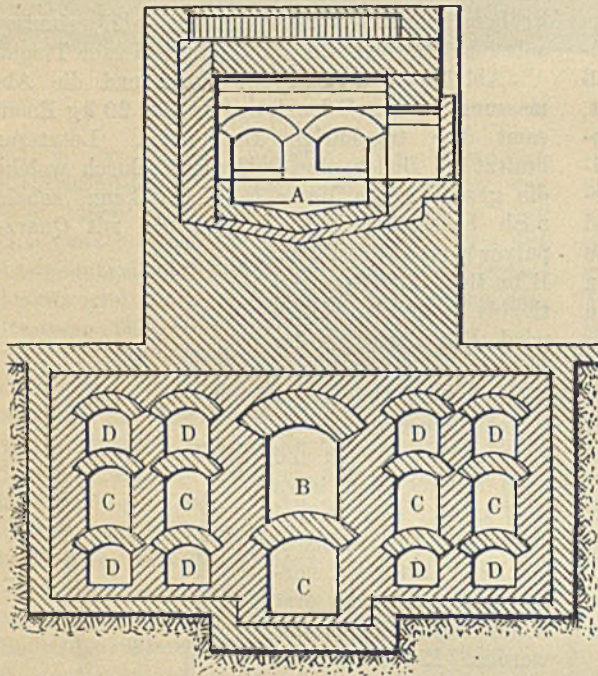


Abbildung 2.

das Rauchgas in den Unterbau des Ofens und bewirkt dort die Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Gaserzeugergases, indem es diesen in einem Kanalsystem, das in dem massiven Mauerblocke untergebracht ist, entgegenströmt. Die Anordnung des Kanalsystems zur kontinuierlichen Luft- und Gasvorwärmung ist Gegenstand des erwähnten Patentes.

Abbildung 2 stellt den Querschnitt durch einen derartigen Ofen dar. Den Herd des Ofenraumes bildet die Wanne A zum Einschmelzen der Emailmassen. Durch den Kanal B zieht das aus dem Gaserzeuger kommende Gas, während die Kanäle C das Rauchgas und die Kanäle D die Verbrennungsluft führen. Während die Schmelzöfen mit Gasfeuerung bisher nur mit Luftheritzung arbeiteten, sollen bei dieser Ofenkonstruktion Luft und Gas auf 800° vorgewärmt

werden. Dadurch wird einerseits eine sehr gute Ausnutzung der Ofenabhitze und andererseits sogar eine höhere Temperatur im Schmelzofen erreicht, als sie zu einer dünnflüssigen Durchschmelzung der Glasur notwendig ist. Der Kohlenverbrauch ist daher bei diesem Ofen auch sehr gering und beträgt etwa auf 100 kg Email 45 kg einer Steinkohle von 6100 Kal.

Das Zerkleinern kann in einem Vor- und Nachmahlen bestehen. Ersteres wird auf der Kugelmühle, letzteres auf der Trockenmühle zwischen zwei Steinen vorgenommen, wobei das Austragen des feinen Mehles durch einen Sack erfolgt. Die gemahlene trockene Masse wird dann mit etwas Ton und Borax angesteift. Zur

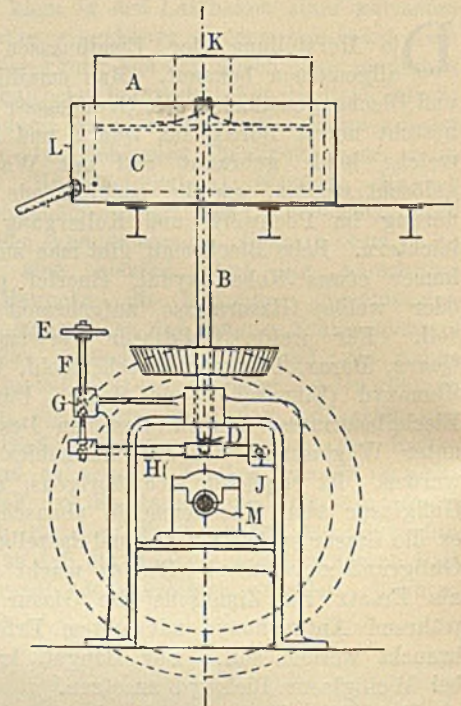


Abbildung 3.

Vorzerkleinerung von Grund- und Glasurmasse dienen ferner Pochwerke mit zwei bis vier Stempeln, und zwar sind die Stempel für das Stampfen der Grundmasse schwerer als für das Pochen der Glasurmasse. Ein Stempel für den letzteren Zweck wiegt 25 bis 30 kg und ein Stampfwerk zerkleinert 2 1/2 Zentner in sechs Stunden auf wenig unter Erbsengröße. Auch Walzenquetschen, in der Verschalung eines Holzkastens stehend, werden zur Vorzerkleinerung angewendet. Das feine Vermahlen der Glasur und häufig auch der Grundmasse geschieht auf der Naßmühle (Abbildung 3), wobei gleichzeitig ansteifende Zusätze aufgegeben werden. Der Durchmesser der Steine ist ungefähr 80 cm und der Läuferstein A ist etwa 45 cm hoch. Bei Naßmühlen von größerem Durchmesser bildet der Läuferstein nicht mehr ein Ganzes, sondern

die vertikale Welle B trägt an vier starken eisernen Armen einzelne Steinsektoren, die über dem festen Mahlsteine C rotieren. Eine solche Mühle braucht bei 1,6 m Durchmesser eine Antriebskraft von 2 P.S. Das Material der Mahlsteine ist ein Sandstein, wie er zu härteren Mühlensteinen verwendet wird. Die Entfernung beider Steine beträgt 2 bis 3 mm. Um leicht eine Nachstellung des Läufersteines vornehmen zu können, wird die Welle B von einem verstellbaren Spurlager D gehalten. Die Einstellung erfolgt durch Drehen des Handrades E, indem die Spindel F, welche bei G durch eine feste Schraubenmutter geht, den Hebel H mit dem Spurlager D anhebt oder niederläßt. Der Drehpunkt des Hebels H befindet sich bei J. Mehrere Naßmühlen stehen hintereinander und erhalten ihren gemeinsamen Antrieb durch die Welle M. Der Eintrag des Mahlgutes und der Wasserzufluß erfolgt bei K durch die Mitte des Läufersteines, der Austrag des gemahlten Schlammes aus dem die Mahlsteine umschließenden Holzgefäß L durch eine Rinne, unter die man die zur Aufnahme der gemahlten Masse bestimmten Töpfe stellt. Der Mahlschlamm aus sämtlichen Töpfen wird in ein größeres Holzgefäß ausgeschüttet und daselbst vor dem Gebrauch mit einer Holzschaufel gut umgerührt.

Gußstücke werden vor der Emaillierung unter dem Sandstrahlgebläse von anhaftendem Sande befreit, worauf Grate und dergleichen abgefeilt, abgestemmt oder auf der Schmirgelscheibe abgeschliffen werden. Man taucht die Gußstücke sodann in eine Beize von verdünnter Schwefelsäure — z. B. zwanzigprozentige Säure, wenn das Beizen rasch geschehen muß —, um den Rost und die Graphithaut zu entfernen. Aus der Beize bringt man gußeiserne Gegenstände in kaltes Wasser zum Aussüßen, und sodann zum Neutralisieren der Säure in einen Kessel mit heißer Sodalösung, worauf rasches Trocknen der Gegenstände stattfindet. Blechgeschirre werden immer in verdünnter Salzsäure gebeizt und darauf nur mehr ausgesüßt. Statt Salzsäure versuchte man auch Flußsäure, jedoch ohne besonderen Erfolg, anzuwenden. Die Beizkästen sind aus Holz; wenn schwere Gegenstände wie Badewannen u. dgl. gebeizt werden müssen auch aus Pfosten von etwa 70 mm Dicke, die von Eisenreifen zusammengehalten werden.

Nach dem Auftragen der Grundmasse stellt man die Gegenstände auf den Trockenherd, der aus einem langen mit Gußeisenplatten abgedeckten Kanale besteht. Die Eisenplatten werden entweder durch die Rauchgase einer eigenen Rostfeuerung oder die Abgase der Brennöfen erhitzt. Der Trockenherd nimmt häufig in der Form eines Hufeisens den größten Teil des Beizraumes ein, in welchem die Beiztische längs der Wände aufgestellt sind. Ist die Grundmasse auf den

Gegenständen trocken geworden, so werden dieselben vom Trockenherde, wo sie auf untergelegten Schienen oder besonderen Untersätzen ruhen, auf die Platte eines Wagens gelegt, der auf einem Geleise vor den Brennöfen geschoben wird. Alsdann werden die Geschirre mit Hilfe einer Gabel in die Muffel eingesetzt. Die Muffeln bestanden früher ausschließlich aus Gußeisen, und zwar aus einer besonderen großen dicken Grundplatte, und aus einem daraufgesetzten Teile, der die Seitenwände, das Gewölbe und die Rückwand bildete (Abbildung 4). Das Gewölbe wurde durch mehrere Rippen C versteift. Die Vorderwand wird bei jeder Muffel durch eine aufziehbare Tür gebildet, die aus einem mit feuerfesten Steinen ausgefütterten Gußeisenrahmen oder Blechbande besteht. Gußeiserne Muffeln waren bezüglich der Anschaffungskosten verhältnismäßig billig, konnten aber nicht sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden; dazu kam, daß die Bodenplatte nur 6 bis 8 Wochen, das Oberteil 3 auch 4 Monate hielt. Gegenwärtig werden die gußeisernen Muffeln durch Schamottemuffeln ersetzt. Diese stellte man zuerst in kleineren Abmessungen aus einem Stück her. Das Brennen dieser Muffeln war aber sehr schwierig, weshalb man zu Schamottemuffeln überging, die aus einzelnen Steinen aufgebaut werden, wie Abbildung 5 erkennen läßt. Das Einbrennen der Grundmasse erfolgt in Weißglut und dauert bei leichter Gußware je nach der Größe 6 bis 10 Minuten, bei schweren Stücken 20 bis 25 Minuten, und bei Blechgeschirren 4 bis 5 Minuten. Schwere Gegenstände liegen in der Muffel auf untergelegten Röhren oder Schienen, Geschirre auf einem sogenannten Beschickungsrost. Je langsamer die Grundmasse aufgebrannt wird, desto dauerhafter ist der Emailüberzug. Während man jedoch früher bei guten Preisen vorsichtig arbeiten konnte, müssen die Emailwerke gegenwärtig auf möglichst billige und große Produktion sehen. Man läßt deshalb auch die aus dem Ofen genommenen Geschirre ohne besondere Vorsichtsmaßregeln abkühlen. Die Glasurmasse läßt man nach dem Auftragen ebenfalls mehrere Stunden auf dem Trockenherde eintrocknen und brennt sie schließlich in der Muffel bei heller Rotglut in 3 bis 6 Minuten auf. Während die Grundmasse in der Nacht aufgebrannt werden kann, geschieht das Brennen des Glases immer während des Tages. Emaillierte Geschirre werden an ihrer Außenfläche häufig geteert. Das Teeren geschieht mit einem Gemisch von zwei Drittel Steinkohlenteer und einem Drittel Asphalt. Beide Stoffe werden in einem eingemauerten Kessel mit Rostfeuerung erhitzt und die heiße Flüssigkeit läuft in einen vorgestellten Topf ab, in den man die Geschirre eintaucht. Holzteer soll dem Steinkohlenteer vorzuziehen sein. Mit-



unter wird bei Geschirren die Teerung noch kalt mit Eisenlack überstrichen.

Bei den Muffelöfen mit Rostfeuerung liegt die Feuerseite an der Rückwand der Muffel, weil auf der Einsetzseite der Boden eben sein muß, um die Arbeitsstücke ein- und ausführen zu können. Infolge dieses Umstandes wird die Türseite der Muffel, die an und für sich kälter ist, auch weniger intensiv geheizt als die Rückseite, und die Gegenstände müssen in der Muffel von vorn nach rückwärts und umgekehrt überstellt werden, wenn das Aufbrennen des Emails auf den einzelnen Gegenständen gleichmäßig erfolgen soll. Bei Gasfeuerung liegen die Generatoren selbstverständlich auch hinter der Rückseite der Muffeln, aber das Gas kann zunächst in dem Bodenkanal auf die Türseite geleitet und erst hier zur Entzündung gebracht werden, wodurch dann eine gleichmäßige Erhitzung der Muffel eintritt, so daß das Wechseln der Gegenstände bzw. das Wenden des Beschickungsrostes wegfällt. Die bereits oben genannte Firma Zahn führt Emaillieröfen mit Gas-

feuerung und Schamottemuffel aus, welche in Unterbau mit dem schon beschriebenen patentierten Kanalsysteme zur weitgehenden Ausnutzung

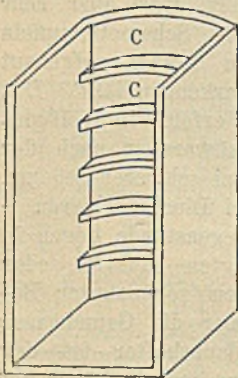


Abbildung 4.

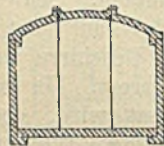


Abbildung 5.

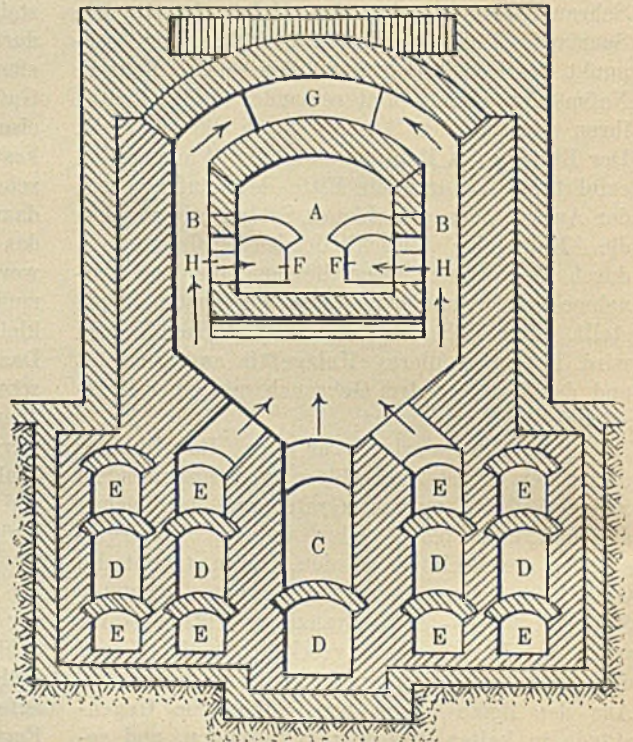


Abbildung 6.

der Abtize durch Gas- und Luftvorwärmung versehen sind und sehr gute Resultate ergeben. Von einer Fabrik wird mitgeteilt, daß sie bei ihrer alten Rostfeuerung und gußeiserner Muffel 130 kg Steinkohle auf 100 kg fertiges Geschirr benötigte, während sie beim Ofen der angeführten Konstruktion mit Schamottemuffel für die gleiche Leistung auf nur 60 bis 65 kg böhmischer Braunkohle gekommen ist. Wegen der gleichmäßigen und intensiveren Heizung ist die Tagesleistung in einer Muffel, welche einen lichten Querschnitt von  $1,5 \times 1$  qm besitzt, von 600 kg Geschirr auf 1700 bis 2000 kg gestiegen.

Dieselbe Firma führt in neuester Zeit auch einen Emaillierofen aus, in welchem sie von dem Einbau einer geschlossenen Muffel abgekommen ist. Die geschlossene Muffel bleibt bei der

schweren Durchheizbarkeit der 50 mm dicken Schamottewände von außen immer unvollkommen hinsichtlich der Wärmeausnutzung. Bekanntlich sollen in der geschlossenen Muffel die zu emaillierenden Gegenstände vor der Berührung mit reduzierenden Gasen geschützt bleiben, da sich sonst die Emails verändern, bezw. die Glasuren blind werden. Die Arbeitsweise mit dem neuen Ofen D. R. P. 151 583 und Auslandspatente ist folgende: Der Arbeitsraum A in Abbildung 6 wird zunächst vor Einsetzung der zu emaillierenden Gegenstände stark strahlend gemacht, indem

die Flamme unmittelbar durch denselben zieht. Dadurch nämlich, daß der Essenzug auf die Fuchse F einwirkt, wird die Flamme bei H in den Arbeitsraum eingesaugt. Die verhältnismäßig dicken Schamottewände um den Arbeitsraum nehmen nun einen größeren Wärmevorrat auf. Darauf wird durch einen Handgriff die Flammenrichtung umgeschaltet, und die Flamme nimmt ihren Weg außen um den Arbeitsraum A durch die Züge B nach dem Fuchse G. Selbstverständlich besteht die Umschaltung in der Absperrung der Fuchse F und in der Verbindung des vordem abgesperrten Fuchses G gegen die Esse. Der Essenzug läßt sich in den Zügen B so einstellen, daß in den Arbeitsraum sogar weniger Gase eintreten sollen als in eine geschlossene Muffel, weil in eine solche durch die unvermeidlichen Risse, selbst wenn diese immer wieder verschmiert werden,

Gase eintreten, die mangels einer unmittelbaren Verbindung mit der Esse nicht zu entfernen sind. Nach dem Umschalten der Flamme, d. h. sobald die Rauchgase durch die Züge B streichen, kann sofort mit dem Einsetzen der zu emaillierenden Gegenstände begonnen werden. Die in der Schamotte- und Schlackemasse der Wände, welche den Arbeitsraum umschließen, aufgespeicherte Wärme vereint mit der durch Außenheizung weiter zugeführten reicht vollkommen aus, um gut und rasch emaillieren zu können. Das Wechseln der Flamme ist nur etwa alle Stunden nötig und dauert nur wenige Minuten. Der Unterbau enthält wieder das Kanalsystem für kontinuierliche Gas- und Luftvorwärmung (D, R, P. 166 725); D sind die Rauchgas-, E die Luftkanäle, C ist

der von den Generatoren kommende Gaskanal. Infolge der hohen Temperatur, die man in diesem Ofen auf die Emails in der kürzesten Zeit wirken lassen kann, werden dieselben sehr fest und haltbar aufgebrannt. Selbstverständlich kann die Temperatur durch Regelung der Menge des zuströmenden Generatorgases beliebig eingestellt werden, so daß man für hartes Email mit hoher, für weiches Email mit niedriger Temperatur arbeiten kann. Die Ersparnis gegenüber dem Muffelbetriebe, selbst gegenüber den Muffelöfen mit Gasfeuerung, soll beträchtlich sein und sich aus Brennstoff- und Lohnersparnis sowie einem Ausfall an Reparaturen zusammensetzen.

Fr. Schraml.

## Mitteilungen aus der Gießereipraxis.\*

### Gießereichemie in England.

Neuordings macht sich auch bei den englischen Gießereien das Bestreben geltend, ihren Betrieb auf wissenschaftliche Grundlagen zu stellen und sich vor allem die kaufmännischen Vorteile zunutze zu machen, die auf diese Weise zu erreichen sind. Es beweist dies ein im vergangenen Herbst im „Institute of Engineers“ in Cleveland gehaltener Vortrag\* von P. Munnoch, den wir in folgendem auszugsweise wiedergeben.

Die Notwendigkeit, einen Chemiker im Gießereibetriebe zu beschäftigen, ergibt sich allein schon aus der Tatsache, daß verschiedene Lieferungen derselben Roheisenmarke oft erheblich in der Zusammensetzung von einander abweichen. Eine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Roheisennummern läßt sich nicht ziehen, eine geht in die andere über. Die Schwankungen bei ein und derselben Sorte erstrecken sich auf alle begleitenden Elemente, sind aber am größten beim Silizium. Das Bruchaussehen unterliegt so sehr der Beeinflussung durch die anderen Bestandteile, daß es keinen Maßstab für die Qualität des Eisens abgeben kann. Das Gattieren auf Grund der chemischen Analyse hat vor allem den Zweck, ständige Übereinstimmung in die Zusammensetzung gleichartiger Gußstücke zu bringen. Die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind Funktionen seiner chemischen Zusammensetzung und es kann als Regel gelten, daß Gattierungen mit gleichen Analysenzahlen, die unter denselben Bedingungen geschmolzen, gegossen und abgekühlt werden, Gußeisen von denselben

physikalischen Eigenschaften ergeben. Dies läßt schließen, daß die Eigenschaften der Spezialeisensorten, wie der kalt erblasenen, nur durch ihre chemische Natur bedingt sind; wenn ein Eisen von gleicher Zusammensetzung mit heißem Winde erblasen werden könnte, müßte es auch dieselben Vorzüge haben. Kalt erblasene Roheisenmarken haben gewöhnlich einen niedrigeren Gesamt-Kohlenstoffgehalt als heiß erblasene mit sonst ähnlicher Analyse. Man ist aber in der Lage, bei diesen durch Zusatz von Stahl (im Kupolofen) den Kohlenstoffgehalt herabzusetzen. Das Gattieren auf chemischer Grundlage macht den Gießer von irgendwelchen Spezialmarken unabhängig; er kann teure Sorten durch billigere ersetzen, die mitunter sogar bessere Dienste leisten. Es ist sehr erstrebenswert, Roheisen ausschließlich nach Analyse zu kaufen; doch zeigen sich die englischen Hochofenwerke den Wünschen der Gießereien nur wenig geneigt. Die Zusammensetzung gleichartiger Gußwaren schwankt je nach den Eisensorten, deren Verwendung für die Gießerei je nach ihrer Lage am billigsten ist. Gewöhnlicher Maschinenguß z. B. zeigt sehr bedeutende Analysenunterschiede, nur der P-Gehalt beträgt im allgemeinen rund 1%, weil der P-Gehalt der meisten englischen Gießerei-Roheisensorten ungefähr 1% (wohl vielfach auch weit darüber) ist. Mn bewegt sich von 0,3 bis 1,5%, Si von 1 bis 3%, S von 0,03 bis 0,15%, Gesamt-C von 3,2 bis 3,5%. Die größten Schwankungen zeigt der gebundene Kohlenstoff, der oft auch in ein und demselben Gußstücke verschieden ist. Spezial-eisen wird oft ein- oder zweimal umgeschmolzen, was sich dann als notwendig erweist, wenn ein höher siliziertes Eisen verschmolzen wird als notwendig wäre.

Die Vorbedingungen für das Arbeiten auf Grund der Analyse sind folgende: 1. Genügender Vorrat von den hauptsächlich gebrauchten Roheisenmarken und kleinere Mengen solcher Sorten, welche einerseits dazu dienen, Schwankungen in der Zusammensetzung des Roheisens auszugleichen, andererseits für Spezialgußstücke Verwendung finden sollen. 2. Genügender Raum zum Lagern des Roheisens und zwar vorteilhaft in der Nähe des Kupolofens. 3. Geeignete Mittel zum Wägen der Schmelzmaterialien. („The Foundry“)

\* Wir beabsichtigen neben größeren gießereitechnischen Artikeln, wie wir solche bisher schon gebracht haben, von nun an auch regelmäßig kleinere, das Gießereiwesen betreffende Notizen zu veröffentlichen. Zu diesem Zwecke richten wir an alle Gießereitechniker das Ersuchen, uns einschlägige Mitteilungen aus dem praktischen Betriebe zukommen zu lassen, während wir unsererseits bestrebt sein werden, die Leser mit den in der Fachliteratur des In- und Auslandes enthaltenen Neuerscheinungen bekannt zu machen.

Die Redaktion.



## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen.

An  
die Redaktion von „Stahl und Eisen“.

In Heft Nr. 21 Ihrer geschätzten Zeitschrift wird von Hrn. O. Bauer unter obigem Titel ein Vortrag von Cosmo Johns in Sheffield wiedergegeben, den dieser auf der Versammlung des „Iron and Steel Institute“ im Jahre 1904 in New York gehalten hat.\* Der interessante Vortrag Johns gab damals besonders in bezug auf die über das Zusammendrücken flüssigen Stahles aufgestellten Behauptungen Veranlassung zu einer sehr lebhaften Besprechung, die deshalb der Beachtung wert ist, weil die auf diesem Gebiet maßgebendsten Ingenieure sich daran beteiligten. Hr. Bauer setzt sich über diesen Punkt mit einer etwas sehr freien Uebersetzung hinweg, indem er sagt: „ . . . Derselbe (der künstliche Druck) ist, wie auch Cosmo Johns bemerkt, wortlos. Die Ränder des Blockes 'erstarren zuerst und nehmen den ganzen Druck auf'; der später erstarrende Kern vermag alsdann bei seinem Festwerden trotz des auf den Rändern lastenden Druckes ruhig zu schwinden und Hohlräume zu bilden . . . .“

Da eine solche Darlegung, aus dem Rahmen einer umfangreichen, in sich abgeschlossenen Verhandlung herausgegriffen, aber zu unrichtigen Schlüssen Veranlassung geben könnte, mag hier einiges aus der Besprechung des Vortrages von Johns hinzugefügt werden. Johns faßt am Schluß seine Betrachtungen über flüssig gepreßten Stahl in folgenden Worten zusammen: „Der flüssige Stahl selbst kann durch Druck in seinem Volumen ebensowenig reduziert werden wie Wasser. Das spezifische Gewicht des flüssig gepreßten Stahles und des vorschriftsmäßig geschmolzenen (well melted) Stahles in sorgfältig vorbereiteten Kokillen ist genau das gleiche. Höchstens könnte der flüssig gepreßte Stahl dazu dienen, einzelne Schäden bei schlecht geschmolzenem Stahl zu verdecken, indem man entstandene Lunker zudrückt, in welchem Falle es richtiger wäre, den Block in den Schrott zu schlagen. Aus diesem Grunde kann das Pressen dem richtig geschmolzenen Stahl unmöglich von Nutzen sein.“

Auf diese Behauptung hin erwidert zunächst Gledhill von der Firma Armstrong, Whitworth & Co. etwa folgendes: „Es wird eine Menge Unsinn von vielen Leuten über die Vorteile des flüssig gepreßten Stahles geredet. Einige behaupten sogar, daß das Verdichten einen chemischen Einfluß habe. Das ist natürlich lächerlich.

Whitworth selbst hat niemals derartiges behauptet. Das Komprimieren ist eine rein mechanische Arbeit, die da einsetzt, wo die des Chemikers aufhört.“

Es steht fest, daß durch Komprimierung bei Herstellung großer Blöcke ein bedeutender Erfolg erzielt wurde, welcher in der Gleichmäßigkeit des Materials und dem Verschwinden der kleinen Fehler, Blasen, Risse, Blindrisse (Linien) besteht, die beim gewöhnlichen Rohblock anscheinend unbedeutend sind, aber nach dem Ausschmieden, namentlich in lange Wellen oder Kanonenrohre, als unangenehme Fehler auftreten. Einen zweiten Punkt bildet die Ersparnis. Die mechanische Leistung beim Komprimieren ist so gering, daß sie nur unbedeutende Kosten verursacht. Ferner werden die Seigerung und die Lunker unbedeutend und sitzen nur im obersten Ende in der Mitte des Blockes. Man kann nicht behaupten, daß ein gepreßter Block völlig gesund ist, dies ist eine weitere falsche Ausdeutung, welche vielfach gemacht wird. Namentlich für die Herstellung hohler Schmiedestücke eignet sich das gepreßte Material. Die meisten Schmiedestücke werden hohl geschmiedet, Wellen, Kanonenrohre usw. Man durchbohrt den Block zur Aufnahme des Dornes, schmiedet ihn über den Dorn aus; der Gesamtverlust beträgt maximal 5%. Dies ist der Hauptvorteil des flüssig gepreßten Stahles.

Zum Schluß bemerkt Gledhill, es sei stark verspätet, ein System anzugreifen, welches bereits von den bedeutendsten Werken angenommen ist. Die „Gun Foundry Board of America“ entsandte vor einigen Jahren eine Kommission, um das beste System für die Herstellung großer Blöcke zu studieren, speziell für Kanonen, und sie entschied sich für System Whitworth, welches daraufhin bei der Bethlehem Steel Company eingeführt wurde; ferner hat Creusot das Verfahren angenommen, nachdem Henri Schneider selbst zwei bis drei Wochen dasselbe in England studiert hatte; ebenso die russische Regierung und andere mehr.

In der schriftlichen Diskussion sind noch die Auslassungen von Ralph G. Scott (Leeds) bemerkenswert. Er sagt dort etwa folgendes: „Es ist eine sehr bequeme Sache, eine Behauptung aufzustellen und den Beweis des Gegenteils abzuwarten, wie dies Johns mit dem Satze getan hat „flüssig gepreßter Stahl kann unmöglich besser sein als richtig geschmolzener Stahl“ angesichts der Tatsache, daß die bedeutendsten Firmen seit Jahren die flüssige Kompression angenommen haben. Diese Firmen haben dies vermutlich nicht zu ihrem Vergnügen getan, und

\* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1245 bis 1249.

außerdem sind augenblicklich mehrere andere Werke im Begriff, große Pressen aufzustellen. Es würde interessant sein, zu wissen, ob Johns gründliche vergleichende Versuche mit gepreßtem und nicht gepreßtem Stahl gemacht und gefunden hat, daß kein Vorteil in der Kompression liegt. Unter anderem sagt Johns: „Die Lunker sind (bei einem gewöhnlichen Block) in einer unbedenklichen Lage, so lange das Volumen des verlorenen Kopfes nicht ohne Gefahr für den übrigen Teil des Blockes reduziert werden kann, da ersterer die Seigerungs-Unreinlichkeiten enthält.“ Dies ist nicht ganz verständlich, denn die Seigerungs-Unreinlichkeiten sitzen immer in dem ganzen Block, sie werden nicht nur in dem Kopf erzeugt, aber wenn dieselben gleichmäßig in dem Stahlblock verteilt sind, sind sie ganz unschädlich. Diese Gleichmäßigkeit jedoch speziell ist es, was man von der flüssigen Kompression verlangt und weshalb man dieselbe anwendet. Das heißt, man erwartet davon, daß der verlorene Kopf sozusagen wegfällt, die Ausscheidung von Unreinlichkeiten, Kohlenstoff usw. vermieden werde, und ein Block hergestellt wird, der von einem bis zum andern Ende gleichmäßig ist, ohne Lunker und Risse.

Auf dem Düsseldorfer Kongreß wurde von Harmet ein sehr sorgsam durchgearbeiteter Vortrag über „Komprimieren durch Ziehen“\* (Wire Drawing) gehalten. Dieser Vortrag zeigte ausgeprägt die gute Wirkung der Kompression, nicht, wie die Gegner des Verfahrens glauben, durch Verminderung des Volumens in dem flüssigen Zustand, sondern durch sukzessives Verfolgen der natürlichen Kontraktion des Stahles bei seinem Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand. Dies geschieht dadurch, daß man den Block in eine konisch sich verjüngende Form hineinpreßt, so daß die erstarrte Haut des Blockes immer mit der Innenseite der Kokille in Berührung ist und der flüssige innere Teil des Blockes fortwährend nach oben offen gehalten wird. Man könnte das Verfahren zweckmäßig eine Selbst-Nachfüllung des Gusses nennen. Bei diesem Prozeß hat jeder besondere Block seine Druckkurve, welche mit dem Querschnitt, der Länge, der Qualität sich ändert. Eine absichtliche Unterbrechung der Kompression zu verschiedenen Zeitpunkten der Preßdauer zeigte, daß die letzte innerliche Fehlstelle nicht ein Lunker im Kopf des Blockes war, sondern eine lose Textur nahe dem Boden, eine Erscheinung, die bisher niemals durch die einfache Anordnung eines flüssig gehaltenen Kopfes erreicht werden konnte.

Die Besucher von St. Etienne haben durch Augenschein einen klaren Beweis für die Wahrheit alles dessen bekommen, was Harmet in

seinem Vortrag gesagt hat, und eine einfachere und praktischere Widerlegung dessen, was Johns über flüssige Kompression behauptet hat, konnte nicht gegeben werden.

Johns hat Gledhill erwidert, daß in Sheffield „kein Wert“ darauf gelegt würde, wieviel Material abfiel. Dies kann unter den heutigen Betriebsverhältnissen nicht als ein richtiger Standpunkt angesehen werden, um so mehr, als durch mechanische und chemische Untersuchungen festgestellt ist, daß man einen Block mittels Kompression durch und durch frei von Seigerungen und wesentlich verbessert in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften herstellen kann. Man ist auf diese Weise in der Lage, 25 bis 40 % Mehrgewicht an Rohmaterial zu erhalten, und zwar nicht nur von der gleichen, sondern sogar von entschieden besserer Qualität, was eine Ersparnis bedeutet, die absolut nicht als „ohne Wert“ betrachtet werden darf, wie bei Johns in Sheffield.

Im Schlußwort sagt Cosmo Johns folgendes: „Die Diskussion über den flüssig gepreßten Stahl ist deshalb bemerkenswert, weil fast alle Beteiligten den Begriff „flüssig gepreßt“ mit anderen durcheinanderwerfen. Selbst Gledhill bezieht sich in seiner Verteidigung des Whitworth-Systems auf andere Verfahren. Flüssige Kompression ist aber eine Vermehrung des statischen Druckes auf den Stahl von allen Seiten in der Richtung auf sein Inneres. Unter den verschiedenen hier angeführten Systemen ist nur eines, bei welchem in einer geschlossenen Kokille der Block einem äußeren Druck ausgesetzt ist und dadurch der Flüssigkeitsdruck erhöht ist. Das ist das Whitworth-System und nur auf dieses beziehen sich meine Einwürfe.“

Bei dem Harmet-System ist der flüssige Stahl am Sinken gehindert, da die erstarrte Außenhaut des Blockes während der Erstarrung zusammengedrückt wird. Diese Deformation verringert den Umfang der erstarrten Haut und erhält den flüssigen Teil des Blockes auf seinem ursprünglichen Niveau. Es ist ein bezeichnendes Moment für dieses System, daß, während der übrige Teil erstarrt, die Oberfläche des Stahles flüssig gehalten wird, und immer nur dem atmosphärischen Druck ausgesetzt bleibt. Die flüssige Kompression aber ist allein der von allen Seiten auf das Innere des Blockes ausgeübte Druck. Wenn Gledhill also dieses System (Harmet) „flüssige Kompression“ nennt, so sind seine hierauf bezüglichen Informationen unrichtig. Auch Scott wird nun jedenfalls einsehen, daß es sich hier nur um das Whitworth-System handelt mit der Steigerung des statischen Druckes. Ich habe gar keine Veranlassung, gegen das System Harmet zu agitieren. Seine Annahme oder Ablehnung hängt von örtlichen Verhältnissen ab und es muß nicht vergessen werden, daß der einzige Gewinn in der Reduktion des verlorenen Kopfes besteht. Gled-

\* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866 und 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242.

hill gibt selbst zu, daß flüssige Kompression den Stahl in chemischer Hinsicht nicht verbessert, und beschränkt seinen Anspruch auf eine Ersparnis des Gewichtes des verlorenen Kopfes. Mein Ausspruch „flüssige Kompression (System Whitworth) kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig geschmolzenen Stahl“ halte ich deshalb aufrecht“.

Dies ist das Wesentlichste, was in den Verhandlungen in New York über den komprimierten Stahl gesagt wurde, und man wird zugeben müssen, daß Hr. Bauer in seiner hier eingangs wiedergegebenen Uebersetzung die Angelegenheit ebenso kurz als abfällig abfertigt.

Es ist wohl nicht zu viel behauptet, wenn man sagt, daß nach Einführung des Harmet-Verfahrens die Ära des Whitworth-Verfahrens als abgeschlossen betrachtet werden kann. Wenn dasselbe unstreitig auch selbst bei seinem nur teilweisen Erfolg große Vorzüge aufzuweisen hat, die dem Erfinder alle Ehre machen, so sind die durch den hohen Preßdruck bedingten bedeutenden Anlagkosten einer solchen Preßanlage doch so groß, daß das Verfahren für die Allgemeinheit der Stahlindustrie niemals die Bedeutung gewinnen konnte, die das Harmet-Verfahren heute nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon hat.

Obgleich eine Meinungsverschiedenheit über die Vorzüge des Harmet-Verfahrens in den Verhandlungen nicht vorherrschte, seien doch in kurzen Worten die Auslassungen der verschiedenen Redner besprochen, die auf dieses Verfahren Bezug haben. Die Behauptungen, daß eine Volumveränderung sowie eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung unmöglich ist, bleiben natürlich unwidersprochen.

Die Auffassung, daß man den erstarrten Mantel nur immer um so viel zusammendrücke, als das Schrumpfmaß ausmache, man quasi den Flüssigkeitsspiegel des Stahles dadurch immer in der Höhe des umgebenden bereits erstarrten Mantels halte, ist nicht korrekt. Allerdings ist das der Grundgedanke, aber man hat es für notwendig gefunden, die oben offene Flüssigkeitssäule auch unter einen Druck zu setzen, der durch einen von oben drückenden Plungerkopf erzeugt wird. Dieser Druck ist spezifisch geringer als der untere und weicht dem nach oben

strebenden Block aus. Man erreicht damit, daß erstens die Niveauschwankungen des flüssigen Kernes stark abgedämpft werden, und zweitens, daß der oberste Teil dieses Kernes, der bei oben offener Form nur unter geringem statischem Druck stehen würde, ebenfalls hinreichenden Druck bekommt. Es würde also selbst nach den anscheinend sehr empfindlichen Begriffen von Johns über „flüssige Kompression“ auch das Harmet-Verfahren zu derselben gehören. Wenn nach Aussage von Gledhill der Whitworth-Block nicht garantiert völlig gesund ist, sondern vielmehr oben in der Mitte noch lunkerige Stellen aufweisen kann, so wird bei dem Harmetblock durch Anwendung des oberen Plungers erreicht, daß der Block bis in die Spitze vollständig dicht ist.

Die auf dem Oberbiller Stahlwerk seit nunmehr 1 1/2 Jahren in Betrieb befindliche Harmetpresse von 3600 Tonnen hat in weit über 100 Fällen bewiesen, daß Lunkerung und Seigerung der flüssig gepreßten Blöcke gleich Null sind. Die neuerdings vorliegenden Betriebsergebnisse haben dabei außerdem ergeben, daß der wirtschaftliche Nutzen, der durch den Wegfall des Ausschusses durch Langrisse, Blindrisse usw., in Verbindung mit der vollständigen Vermeidung des verlorenen Kopfes erzielt wird, die Rentabilität einer Harmet-Anlage vollständig sichert.

Wenn also Johns in seinem Schlußwort gegen das Harmet-Verfahren weiter nichts anzuführen weiß, als daß es nur den Vorteil der Vermeidung des verlorenen Kopfes habe, so würde dies, in Verbindung mit den vermiedenen Rissen und vor allen Dingen mit der unbedingten Sicherheit gegen Lunker, für nicht allzu unbescheidene Ansprüche nur als eine Empfehlung aufgefaßt werden können.

Jedenfalls beruht der Ausspruch „flüssige Kompression kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig gegossenen Block,“ sowie noch mehr die eingangs erwähnte diesbezügliche generelle Behauptung Bauers offenbar auf einer vollständigen Unkenntnis der heutigen Entwicklung des Harmet-schon Komprimierverfahrens.

Düsseldorf-Oberbilk, den 27. Dezember 1905.  
Hochachtungsvoll  
Wiecke.

## Die wirtschaftliche Lage der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1905.

(Hierzu Tafel I, II und III.)

Die wirtschaftliche Lage Deutschlands befindet sich seit Frühjahr d. J. in einer aufsteigenden Bewegung.

Unsere Hauptindustriezweige, wie die chemische Industrie, Textilindustrie, die Industrie der Steine und Erden, die Leder-, Papier- und Papierverarbeitungs-, Holz-, Nahrungs- und Genußmittel-Industrie, die Metallindustrie berichten über eine anhaltend befriedigende

Geschäftslage. Es herrschte in sämtlichen Zweigen dieser Industrien eine gleichmäßige Beschäftigung. Besonders im III. und IV. Quartal war der gewerbliche Arbeitsmarkt als recht gut zu bezeichnen und eine Andauer der günstigen Entwicklung festzustellen.

Diese günstige Bewegung wird insbesondere charakterisiert durch die Einnahmen der deutschen Eisenbahnen und die Ausfuhrbewegung. Seit dem

1. April 1905 ist eine Mehreinnahme der deutschen Eisenbahnen von etwa 60 Millionen Mark zu verzeichnen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß in diesem Jahr die Schiffsverhältnisse bedeutend günstiger waren als im Vorjahr, in welchem die Inanspruchnahme der Eisenbahn relativ bedeutend stärker war als in diesem Jahr.

Was die Ausfuhr betrifft, so ist dieselbe von Januar bis Ende September im Jahre 1904 von etwa 28 370 680 t im Werte von 3 Milliarden 861 Millionen Mark auf 29 379 213 t im Werte von 4 Milliarden 114 Millionen Mark gestiegen. Die Einfuhr stieg in der gleichen Zeit von 35 210 222 t im Werte von 4 Milliarden 822 Millionen Mark auf 39 467 608 t im Werte von 5 Milliarden 30 Millionen Mark im Jahre 1905. Dem Aufschwunge in Deutschland gestaltete sich entsprechend die Besserung der Lage in England, den Vereinigten Staaten, Belgien, Frankreich und Oesterreich-Ungarn.

Den wichtigsten Wertmesser für die Beurteilung der Marktlage bietet die Kohlen- und Roheisenindustrie.

In den ersten neun Monaten wurden 89 156 984 t Steinkohlen gefördert gegen 88 910 291 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Bei dieser Förderung muß man in Betracht ziehen, daß etwa  $4\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen infolge des Streiks im Januar und Februar weniger gefördert wurden als in den gleichen Monaten 1904, und ferner, daß die Einfuhr in den ersten neun Monaten etwa 2 Millionen Tonnen höher als zur gleichen Vorjahrszeit war, während die Ausfuhr etwa 60 000 t weniger betrug. Es ist also auch hier eine Zunahme des Verbrauchs festzustellen.

Die Produktion an Roheisen von Januar bis September betrug 7 963 596 t gegenüber 7 530 960 t in der gleichen Vorjahrszeit, ist also um 432 627 t höher als diejenige der ersten neun Monate in 1904.

Die Roheisenversorgung Deutschlands in den ersten neun Monaten 1905 verglichen mit derselben Zeit 1904 stellt sich wie folgt:

	1904	1905
Januar . . . . .	824 153	754 754
Februar . . . . .	773 086	649 777
März . . . . .	848 565	876 150
April . . . . .	829 354	883 036
Mai . . . . .	863 708	934 057
Juni . . . . .	838 338	908 846
Juli . . . . .	841 737	920 027
August . . . . .	843 741	942 364
September . . . . .	828 917	934 751

Also auch hier ist eine Zunahme gegen das Vorjahr zu verzeichnen.

Was insbesondere die Lage der dem Stahlwerksverband unterstehenden Produkte anlangt, so ergibt sich dieselbe aus folgenden Nachweisen:

Halbzeug. Gegenüber den gleichen Vorjahrsmonaten hat der Absatz in Halbzeug seit März d. J. eine erhebliche Besserung erfahren, die besonders in den letzten Monaten zum Ausdruck kommt. Der Versand von Halbzeug betrug im

	1904	1905
April . . . . .	123 807	157 758
Mai . . . . .	137 275	169 539
Juni . . . . .	143 348	151 789
Juli . . . . .	117 652	146 124
August . . . . .	138 454	170 035
September . . . . .	144 953	170 815

In den Monaten April bis September wurden demnach 1 605 71 t oder 19,93 % Halbzeug mehr versandt als in der gleichen Vorjahrszeit. Diese Erhöhung verteilt sich in gleicher Weise auf das Inland und Ausland. Von dem Gesamtabsatz des II. und III. Quartals fielen 72,86 % auf das Inland und 27,14 % auf das Ausland.

Eisenbahnmateriale. Bedeutend besser als im Vorjahr war das Geschäft in Eisenbahnmateriale, welches besonders im Ausland vermehrte Nachfrage fand. Der Versand in Eisenbahnmateriale vom April bis September stellte sich, verglichen mit den gleichen Monaten des Jahres 1904, folgendermaßen:

	1904	1905
April . . . . .	122 518	120 803
Mai . . . . .	124 217	152 159
Juni . . . . .	139 557	145 291
Juli . . . . .	90 788	120 792
August . . . . .	90 519	121 134
September . . . . .	85 504	133 868

Es wurden also vom April bis September im Jahre 1905 1 409 44 t oder 21,58 % mehr versandt als im Vorjahr. Besonders im III. Quartal war der Absatz in Eisenbahnmateriale ungleich besser als im Vorjahr, wo 266 811 t zum Versand kamen gegen 375 794 t im III. Quartal 1905. Der Mehrabsatz in diesem Quartal gegen das gleiche Quartal des Vorjahres erreichte die Höhe von 108 983 t oder 40,85 %.

Von dem Gesamtabsatz in Eisenbahnmateriale fielen 68,24 % auf das Inland und 31,76 % auf das Ausland.

Formeisen. Im Formeisenengeschäft ist ebenfalls ein Aufschwung gegenüber der gleichen Vorjahrszeit festzustellen. An Formeisen wurden vom März bis September versandt:

	1904	1905
April . . . . .	163 075	150 622
Mai . . . . .	162 533	171 952
Juni . . . . .	164 146	144 709
Juli . . . . .	140 743	147 271
August . . . . .	138 371	142 998
September . . . . .	121 892	146 079

Der Mehrversand in Formeisen vom April bis September betrug gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 12 866 t oder 1,44 %. Von diesem Versand gingen 75,23 % in das Inland und 24,77 % nach dem Ausland.

In Produkten B war die Geschäftslage gleichfalls eine bessere als im Vorjahr. Während in den Monaten März bis September 1904 durchschnittlich im Monat 145 924 t Stabeisen von den Werken des Stahlwerksverbandes zum Versand kamen, betrug der durchschnittliche Monatsversand in der gleichen Zeit 1905 159 319 t; in Grobblechen und Feinblechen 58 287 t im Jahre 1904 gegen 66 837 t 1905; in Walzdraht 30 444 t im Jahre 1904 gegen 38 137 t 1905; in Röhren 3870 t im Jahre 1904 gegen 4552 t im Jahre 1905; in Eisenbahnachsen, Radreifen usw. 26 035 t im Jahre 1904 gegen 32 202 t im Jahre 1905.

In den Verhältnissen der eisenverarbeitenden Industrien ist gleichfalls eine fortschreitende Besserung zu verzeichnen; die Beschäftigung war durchgehends besser als in der gleichen Vorjahrszeit. Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken, Schiffbau- und Kleinisenindustrie, die elektrische Industrie und Eisengießereien waren befriedigend, zum Teil sehr flott beschäftigt. Störend wirkten nur vorübergehende Streiks und Arbeiteraussperrungen in einzelnen Bezirken. Die allgemeine Belebung der Geschäftstätigkeit hatte besonders im III. Quartal eine Vermehrung der Umsätze und Preiserhöhungen zur Folge.

Frägt man nach den Gründen, welche die Besserung der Wirtschaftslage in Deutschland herbeigeführt haben, so ist sie einmal darauf zurückzuführen, daß die Depression, welche der stürmischen Bewegung Ende der 90er Jahre folgte, dank der zunehmenden Kaufkraft und der Zunahme der Bevölkerung, wieder gewichen ist. Die Depression wurde damals haupt-

sächlich durch die überspannten Preise, die den Konsum zur Zurückhaltung veranlaßten, sowie ferner dadurch herbeigeführt, daß die Mehrbegründung und Erweiterung industrieller Anlagen mit der Entwicklung des Verbrauchs nicht gleichen Schritt gehalten hat. Nachdem aber wieder normale Verhältnisse eingetreten waren, zeigte es sich, daß die Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes sich in gesunder Weiterentwicklung befand.

Nach der Reichsstatistik stellte sich die Bevölkerungszunahme im Deutschen Reich wie folgt:

1895 . . .	52 279 901 Personen
1900 . . .	56 367 178 "
1905 . . .	60 164 000 " (nach Schätzung)

Ueber die Einkommensteuer-Verhältnisse Preußens geben folgende Ziffern Aufschluß:

	Zahl der Reineinkommen	Steuerpflichtiges Reineinkommen	Einkommensteuerertrag
1902 . . .	3 762 047	9 036 016 525	188 837 843
1903 . . .	3 897 782	9 091 538 136	186 538 811
1904 . . .	4 133 539	9 470 698 573	191 230 947

	F. d. Kopf des Steuerzahlers	F. d. Kopf der Bevölkerung (nach Schätzung)
1902 . . .	50,20	5,32
1903 . . .	47,86	5,15
1904 . . .	46,26	5,23

Daß bei vermehrtem Einkommen im Jahre 1903 der Steuerertrag abgenommen hat, erklärt sich dadurch, daß vorzugsweise die „besseren“ Einkommen hinsichtlich ihrer Höhe konstant geblieben sind und demgemäß von einem bedeutenden Einkommensteile ein geringerer Prozentsatz als früher zu versteuern war, während hingegen die Zahl der Zensiten mit kleinerem Einkommen entsprechend gestiegen ist. Die Zahl der Personen mit einem Einkommen von 900 bis 3000  $\mathcal{M}$  beträgt 7 auf 100 Kopf der Bevölkerung berechnet im Jahre 1902: 9,1, 1903: 9,8, 1904: 10,2, während die Zahl der Personen mit einem Einkommen über 3000  $\mathcal{M}$  für 1902: 1,3, 1903: 1,3, 1904: 1,3 vom Hundert der Bevölkerung beträgt.

Die allgemeine Einkommensteuer\* der deutschen Bundesstaaten wurde für das Jahr

1903 auf 286 254 600 = 5,08 f. d. Kopf d. Bevölk.
1904 „ 294 320 500 = 5,22 „ „ „ „

die Vermögenssteuer der deutschen Bundesstaaten 1903 auf 39 136 500  $\mathcal{M}$ , 1904 auf 42 811 200  $\mathcal{M}$  veranschlagt.

Die Zunahme des Verkehrs ergibt sich auch aus den Reichsbankumsätzen, wie folgende Aufstellung zeigt:

1898 . . . . .	163 395 520 600 $\mathcal{M}$
1899 . . . . .	179 632 549 009 "
1900 . . . . .	189 091 499 000 "
1901 . . . . .	193 147 619 300 "
1902 . . . . .	191 926 215 000 "
1903 . . . . .	205 284 607 500 "
1904 . . . . .	221 589 600 900 "

Auch der zwischen Rußland und Japan ausgebrochene Krieg zeitigte keine ungünstigen Folgen für unsern Außenhandel, sondern hatte im Gegenteil für die Waffen- und chemische Industrie, die Textil- und die Schiffbauindustrie, welche Zweige für Liefere-

rung an die kriegführenden Staaten in Anspruch genommen wurden, günstige Folgen.

Was speziell die Gründe für den Aufschwung in der Eisenindustrie anlangt, so ist derselbe zurückzuführen:

1. auf die Gründung und geschäftliche Tätigkeit des Stahlwerks-Verbandes, dessen gleichmäßige Preispolitik eine feste Basis für die eisenverarbeitenden Industrien schuf;
2. auf die Zunahme der Bautätigkeit, die zwar durch Streiks an vielen Orten einen Aufschub erlitt, der aber nach jedesmaligem Aufhören des Streiks einer raschen Aufwärtsbewegung Platz machte. Die Bautätigkeit nahm besonders in Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Kottbus, Breslau, Liegnitz, Königsberg, Erfurt und Chemnitz einen großen Umfang an. In West- und Süddeutschland war die Konjunktur des Baugewerbes nach den Berichten des „Reichsarbeitsblattes“ teilweise so günstig, daß dieses vielfach anderen Betrieben Arbeiter entzog. Die Bautätigkeit wurde begünstigt durch den bis Ende August anhaltenden flüssigen Geldstand;
3. durch die günstige Lage der eisenverarbeitenden Industrien; insbesondere erfreuten sich, wie schon oben erwähnt, die Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken sowie der Schiffbau einer flotten Beschäftigung sowohl im Inlande als auch im Auslande.

Die Eisenausfuhr des Berichtsjahres betrug in den ersten neun Monaten 2342431 t gegen 2082610 t im Jahre 1904, war also um 12,4% größer als im gleichen Zeitraume des Vorjahres. Die gesteigerte Ausfuhr ist darauf zurückzuführen, daß in England die Wirkung des südafrikanischen Krieges nimmend in der Hauptsache überwunden zu sein scheint, ferner auf die günstigen Ernten, namentlich in den Vereinigten Staaten, und endlich auf den Ausbau der Eisenbahnen und die lebhaftere Bautätigkeit im Auslande. Größere Bahnbauten, an denen wohl in erster Linie die ausländische Industrie beteiligt sein wird, wobei jedoch auch ein Teil der Arbeit der deutschen Industrie zufallen dürfte, sind nicht nur in Europa, sondern auch in den übrigen Kontinenten zahlreich geplant bzw. genehmigt.

Einen weiteren Grund für den Aufschwung in der Eisenindustrie bilden die zahlreichen Um- und Erweiterungsbauten in den Werken der Eisenindustrie, die teilweise in der Ausführung, teilweise geplant sind.

Im Gegensatz zu der Zeit von 1898 bis 1901 handelt es sich bei diesen Bauten und insbesondere bei den Bauten unserer großen Stahlwerke weniger um Anlagen zur Ausdehnung der Produktion, als um Bauten, welche der Vervollkommnung und Ausgestaltung der Werke dienen; und wenn dieselben auch eine Vermehrung der Produktion zur Folge haben werden, so steht diese doch in keinem Verhältnis zu den durch die Erweiterungsbauten in dem vorgenannten Zeitabschnitt bedingten Produktionsvermehrungen.

Von besonderer Bedeutung ist es, diejenigen Momente festzustellen, welche erkennen lassen, ob die augenblickliche günstige Konjunktur eine längere Dauer verspricht. Hier sind in erster Linie die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Handelsverträge von Bedeutung, ferner die Lage des Geldmarktes.

Was zunächst die Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbandes — Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen — betrifft, so sind keine oder nur geringere Aenderungen in den Zollsätzen der Vertragsstaaten eingetreten.

In Halbzeug sind die Zollsätze für Rußland, die Schweiz, Belgien und Italien dieselben geblieben. Oesterreich hat den Zoll für Luppen und Blöcke von 3,57 auf 3,40 Kr. herabgesetzt, den von Flußeisenzagel, Brammen und Platinen von 5,95 auf 4,50 Kr.

\* In Bayern, Württemberg, Mecklenburg-Schwerin und Elsaß-Lothringen sind an deren Stelle Ertragssteuern: Grund-, Gewerbe-, Gebäude-, Besoldungs-, Lohnsteuern und Kapitalrenten, gesetzt.

Rumänien hat den Zoll von Tiegelstahl in Barren und Platten aller Art von 8 auf 9 Lei erhöht, schmiedbares Eisen, rohes in Blöcken und Platinen; das seither frei einging, wurde mit einem Satze von 3 Lei belegt. Serbien hat den Halbzeugsatz von 2,07 auf 2,50 Dinar erhöht.

In Formeisen sind ebenfalls einige Aenderungen zu verzeichnen. In Fassoneisen und Fassonstahl ist der russische Zollsatz von 0,97 $\frac{1}{2}$  bzw. 0,67 $\frac{1}{2}$  Rubel auf 1,05 Rubel erhöht worden, in Oesterreich und der Schweiz sind nur unbedeutende Aenderungen eingetreten; dagegen hat Rumänien eine Erhöhung von 3 auf 5 Lei und Serbien eine solche von 1 auf 2,50 Dinar vorgenommen.

In Eisenbahnmateriale ist für Rußland der Schienenzoll von 75 Kop. auf 90 Kop. f. d. Pud erhöht worden. In Oesterreich wurden für Schienen nur geringe Abänderungen vorgenommen, während für Schwellen, Lasehen, Unterlagsplatten usw. der Satz auf 14 Kr. erhöht wurde. Die Schweiz hat Schwellen und Schienen von 15 kg und darüber von 0,60 auf 0,30 Fr. herabgesetzt, dagegen wurden leichte Schienen — jedenfalls zum Schutze des Eisenwerkes in Gerlangungen, das leichte Schienen erzeugt — nicht gelocht, nicht gebogen von 1,70 auf 2 Fr., gelocht bzw. gebogen von 1,70 auf 3 Fr. erhöht. Lasehen und Unterlagsplatten sind von 7 auf 5 Fr. ermäßigt.

In Rumänien und Serbien, welche Länder bisher keinen Zoll für Schienen erhoben, wurde für Rumänien ein neuer Satz von 5 Lei aufgestellt, in Serbien für Schienen und Schienenbefestigungsteile ein solcher von 6, für Ausweichungsschienen, Puffer und anderes Eisenbahnmateriale ein Satz von 8 Dinar. In Belgien tritt eine Ermäßigung für Schwellen von 4 auf 1 Fr. ein. Italien bleibt unverändert.

Stabeisen. In Stabeisen betrug die deutsche Ausfuhr in den Monaten Januar bis September 220 263 t in 1904 gegen 218 563 t in 1905, ist demnach um ein geringes niedriger (1700 t) als im Vorjahre. Die Zollsätze für Stabeisen nach den Vertragsstaaten Rußland, Oesterreich, Italien, Belgien, Schweiz, Rumänien und Serbien haben für Rußland keine wesentlichen Erhöhungen erfahren; nur feinere Sorten wie Fassonstahl sind bedeutend erhöht. In Oesterreich ist zum Teil eine Ermäßigung eingetreten, in der Schweiz zum Teil Ermäßigungen, zum Teil kleine Erhöhungen, und für gelochte Flach- und Fassoneisen eine Erhöhung von 2 Fr. (4 auf 6). In Belgien und Italien sind die Sätze unverändert geblieben.

Bleche. Die Ausfuhr von Blechen ergibt in den ersten neun Monaten 191 345 t in 1904 gegen 199 023 t in 1905, ist also um 7678 t größer als in den ersten neun Monaten des Jahres 1904.

Der Zollsatz für Bleche hat in Rußland einige Erhöhungen erfahren, so Bleche unter  $\frac{1}{2}$  mm (1,20 auf 1,50 Rubel f. d. Pud). In Oesterreich sind keine wesentlichen Aenderungen eingetreten, dessinierte und mörierte Bleche sind erhöht, gelochte zum Teil ermäßigt. Die Schweizer Zollsätze sind in einigen Positionen etwas erhöht, was jedoch durch Herabsetzung anderer wieder ausgeglichen wird. Gelochte Bleche sind um die Hälfte des bisherigen Zollsatzes erhöht worden (4 auf 6 Fr.). Rumänien dagegen weist ganz bedeutende Zollerhöhungen auf, die auf den Absatz dorthin einen nachteiligen Einfluß ausüben dürften. Auch in Serbien wurden die Zollsätze bedeutend erhöht; bei einzelnen Positionen um das Drei- bis Fünffache des früheren Betrages.

In Belgien sind keine wesentlichen Aenderungen gegen früher eingetreten, ebenso nicht in Italien.

In Blechwaren, wie Dampfkessel, Reservoirs, eisernen Fässern und sonstigen Artikeln aus Eisenblech, sind in Rußland Erhöhungen eingetreten für Hausgeräte, Waren aus Weißblech und verzinkte oder sonst verzierte Artikel. Für Kesselschmiedewaren und

Dampfkessel ist der Satz von 2,10 Rubel f. d. Pud unverändert. Die österreichischen Sätze sind für Kesselschmiedewaren und eiserne Fässer etwas erhöht, für feinere Waren teilweise erheblich. Die Schweiz weist für Dampf- und andere Kessel sowie Teile eine Erhöhung von 1 Fr. (4 auf 5) auf. Für sonstige Waren aus Blech sind überall und zwar recht bedeutende Zollerhöhungen vorgenommen worden. Rumänien hat die Zölle für Kessel und Blechwaren beträchtlich erhöht. Bei Serbien sind für Kesselschmiedearbeiten außer Dampfkessel die Zollsätze von 35 auf 80, 100 und 130 Dinar f. d. Doppelzentner gestiegen. In Belgien und Italien sind Veränderungen nicht eingetreten.

Dampfkessel ohne Röhren wurden nach Rumänien im Jahre 1905 235 t ausgeführt gegen 165 t in der Vergleichszeit 1904. Die Ausfuhr von Dampfkesseln mit Röhren stieg nach Rußland von Januar bis September von 349 t im Jahre 1904 auf 1055 t in 1905, nach Rumänien von 149 t im Jahre 1904 auf 532 t im Jahre 1905. Nach Oesterreich fiel sie von 255 t im Jahre 1904 auf 122 t in 1905.

Es kommt noch die Position emaillierte Waren und Waren abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt in Betracht. In emaillierten Waren ist in den ersten neun Monaten 1905 gegen dieselbe Zeit 1904 überall eine Mehrausfuhr zu verzeichnen, für Rußland von 1156 t auf 1163 t, für Oesterreich von 300 t auf 329 t, für die Schweiz von 490 auf 618 t, für Belgien von 459 auf 849 t, für Italien von 763 auf 1010 t. In abgeschliffenen, verzinkten usw. Waren trat eine Erhöhung der Ausfuhr gegenüber der Vorjahrszeit ein nach Rußland von 8896 auf 10 957 t, nach Belgien von 1643 auf 2006 t, nach Italien von 3411 auf 3584 t, nach Rumänien von 2620 auf 2931 t, während die deutsche Ausfuhr nach Oesterreich von 3727 t auf 3355 t zurückging, die nach der Schweiz von 4801 auf 4636 t und nach Serbien von 251 auf 242 t.

Eisenbleche, poliert, gefirnißt, verkupfert usw., weisen fast überall Zollerhöhungen auf, besonders beträchtlich in Rumänien und Serbien, nur in Belgien und Italien sind die Sätze im ganzen unverändert. Die Ausfuhr hat gegenüber 1904 nur nach Rumänien und Belgien und besonders nach der Schweiz zugenommen.

Draht. Die deutsche Drahtausfuhr betrug in den drei ersten Quartalen 1904 126 173 t gegen 139 543 t 1905. Hier ist eine Zunahme von 13 370 t gegen die gleiche Vorjahrszeit zu verzeichnen, für die Monate Juli bis September jedoch ein Rückgang gegen 1904. In den Zollsätzen sind für Rußland, Oesterreich und die Schweiz einige Erhöhungen vorgenommen worden, in Italien sind die Sätze unverändert, in Belgien wurden die Sätze zum Teil ermäßigt. In Rumänien sind ganz bedeutende Erhöhungen eingetreten, so in Walzdraht, der früher frei einging und jetzt 3 Lei kosten wird; ebenso hat Serbien beträchtliche Zollerhöhungen vorgenommen (von 4 auf 8, 10 und 15 Dinar). Die Ausfuhr von verkupferten, verzinn- und poliertem Draht ist in den Monaten Januar bis September 1905 für Belgien von 1771 t auf 1896 t gestiegen, für die Schweiz von 876 t auf 1331 t; dagegen ist der Absatz nach Rußland von 1025 auf 506 t zurückgegangen.

In Drahtwaren (Stiften, Schrauben, Niete, Drahtseile, Hufnägel, Nadeln und sonstigen Drahtwaren) sind die Zollsätze zum Teil recht bedeutend gestiegen, so besonders in Oesterreich, das viele Positionen sehr beträchtlich erhöht hat. Die Schweiz weist neben einigen Herabsetzungen, wie für Hufnägel von 12 auf 4 Fr. sowie Niete und schwarze Schrauben von 10 auf 8 Fr., fast in allen anderen Positionen Erhöhungen auf. Für Rumänien sind in den Drahtwaren sehr erhebliche Erhöhungen vorgenommen worden, ebenso in Serbien; Belgien und Italien haben keine besonderen Aenderungen vorge-



nommen. In Drahtstiften stieg die Ausfuhr nach Rußland von Januar bis September 1905 gegen die gleiche Vorjahrszeit von 271 auf 432 t, die von Rumänien ging von 801 auf 493 t zurück. Drahtseile wurden in derselben Zeit 1905 nach Rußland 437 gegen 194 t in 1904 ausgeführt, nach Belgien blieb die Ausfuhr dieselbe = 326 t. Die Schrauben- und Schraubenbolzensausfuhr nach Belgien stieg von 354 t im Jahre 1904 auf 398 t im Jahre 1905.

In Näh-, Steck-, Stopf- und Nähmaschinenadeln ist die Ausfuhr gegen das Vorjahr nur gering gestiegen; nach Rußland von 19 auf 21, nach der Schweiz von 11 auf 13 t und nach Oesterreich von 26 auf 29 t.

Röhren. Die Ausfuhr von gewalzten Röhren stellte sich in den Monaten Januar bis September 1904 auf 48 224 t gegen 52 464 t im Jahre 1905, ist demnach im Jahre 1905 um 4240 t höher als 1904. Hier ist die Ausfuhr des dritten Quartals um beinahe 3000 t höher als die der Vorjahrszeit.

Für Rußland kommen keine Aenderungen in Betracht. Oesterreich hat für Röhrenverbindungsstücke zwei neue sehr hohe Zollsätze eingesetzt, für Röhren aus Blechen ist eine Ermäßigung eingetreten. Die Schweiz weist nur für Röhrenverbindungsstücke Zoll-erhöhungen auf, dagegen sind die Sätze Rumäniens fast durchweg erhöht, nur für feine Schwarzblechröhren ist eine Ermäßigung (60 auf 30 Lei) eingetreten. Serbien hat für fein bearbeitete Röhren Erhöhungen vorgenommen, die Sätze Belgiens sind teilweise etwas herabgesetzt, diejenigen Italiens unverändert. In der Röhrenaufuhr ist, mit Ausnahme des Absatzes nach der Schweiz, überall eine Steigerung gegen das Vorjahr eingetreten.

Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Kleineisenindustrie (Eisenbahnachsen, -Räder, Puffer, Ambosse, Brecheisen, Schraubenmutter, eiserne Werkzeuge, Messerwaren usw.) stellte sich vom Januar bis September auf 56 999 t 1904 gegen 64 228 t 1905. Die Mehrausfuhr 1905 gegen 1904 betrug 7229 t; hier ist eine Zunahme gegenüber dem Vorjahre in den Monaten Mai bis September zu beobachten.

Die Zollsätze der Vertragsstaaten in diesen Artikeln weisen überwiegend eine derartige Erhöhung auf, daß der Export dadurch ernstlich gefährdet wird. Besonders Oesterreich und Rußland haben in den meisten Waren der Kleineisenindustrie ihre Zollsätze bedeutend erhöht, so für Geräte zum landwirtschaftlichen und gewerblichen Gebrauch, wie Spaten, Heugabeln, Eggen, Pflüge, Hämmer, Zangen, Beile, Ambosse, Feilen, Messer usw., dagegen sind in Belgien und Italien für diese Erzeugnisse keine wesentlichen Aenderungen zu verzeichnen.

In der Ausfuhrmenge nach den Vertragsstaaten ist in den ersten neun Monaten des Jahres 1905 gegen die gleiche Zeit 1904 für Eisenbahnachsen eine geringe Erhöhung für die Schweiz (3281 t gegen 3093 t) und Oesterreich (1864 gegen 1024 t) zu verzeichnen. In eisernen Werkzeugen ist das Ausfuhrquantum nach den Vertragsstaaten etwas gestiegen, mit Ausnahme von Rumänien und Italien (Belgien 331 t gegen 206 t, Rußland 831 t gegen 737 t, Schweiz 129 t gegen 86 t, Oesterreich 314 t gegen 241 t); in Waren aus schmiedbarem Eisen mit Ausnahme von Serbien ebenfalls. In feinen Messern und Schneidwerkzeugen ist eine kleine Mehrausfuhr gegen das Vorjahr festzustellen (Rußland 1036 t im Jahre 1905 gegen 815 t im Jahre 1904, Schweiz 224 t im Jahre 1905 gegen 171 t im Jahre 1904, Oesterreich 431 t in 1905 gegen 369 t in 1904).

Maschinen und Maschinenteile. In den Monaten Januar bis September wurden ausgeführt 190 803 t in 1904 gegen 217 016 t in 1905. Die Ausfuhr betrug demnach im Jahre 1905 26 213 t mehr

als in der gleichen Vorjahrszeit, besonders im dritten Quartal ist die Ausfuhr gegen die entsprechenden Monate des Vorjahres gestiegen.

In Rußland haben die schon seither hohen Zölle für Maschinen teilweise ganz beträchtliche Erhöhungen erfahren, so daß die Ausfuhr dahin sehr beeinträchtigt, wenn nicht unmöglich gemacht wird. Dasselbe gilt für Oesterreich, das die Sätze, besonders für elektrische Maschinen, ganz bedeutend erhöht hat. Die Schweizer Sätze sind teilweise unverändert geblieben, zum Teil ist aber hier ebenfalls eine beträchtliche Erhöhung eingetreten. In Rumänien, in dem eine Anzahl von Maschinen, wie landwirtschaftliche, Nähmaschinen und zum Teil dynamoelektrische Maschinen, seither frei eingingen, wurden überall neue, ziemlich hohe Sätze eingesetzt und die bestehenden fast überall erhöht. Ebenso wurden in Serbien für einige Positionen, die frei waren, neue Sätze aufgenommen, bei anderen wurde der Zollsatz bedeutend ermäßigt, so bei bestimmten elektrischen Maschinen. In Belgien sind die Sätze unverändert geblieben, desgleichen in Italien.

Aus der Statistik geht immerhin hervor, daß die Aenderung in der Gestaltung der handelspolitischen Verhältnisse bisher auf die Ausfuhr der deutschen Eisenindustrie nicht die Wirkung ausgeübt hat, daß schon jetzt sehr große Mengen nach den Vertragsländern geliefert worden sind. Man muß jedoch bedenken, daß bis zum Inkrafttreten der neuen Verträge noch einige Frist ist und daß nach den vorliegenden Geschäftsberichten die Industrie für das Ausland stark und zwar zumal im Hinblick auf die Aenderung der zollpolitischen Verhältnisse beschäftigt ist. Es ist deshalb anzunehmen, daß in den nächsten Monaten noch bedeutende Mengen ausgeführt werden. Auch ist zu berücksichtigen, daß eine Reihe anderer Industriezweige, die Abnehmer von Maschinen und Kleineisenindustrie-Artikeln sind, zurzeit aus den gleichen Gründen stark beschäftigt sind, wie dies auch in einer der letzten Sitzungen des Zentralausschusses der Reichsbank festgestellt wurde. Da in diesen Industriezweigen, wie der chemischen und Textilindustrie, ebenfalls zahlreiche Zollerhöhungen eintreten werden, so ist ein Einfluß auf den Eisenverbrauch dieser Industriezweige auf alle Fälle vorhanden. Immerhin läßt sich heute noch nicht mit Bestimmtheit voraussagen, ob die Erhöhung der ausländischen Zollsätze für die meisten Erzeugnisse der Eisen verarbeitenden Industrien von einschneidender Bedeutung auf den Absatz unserer Stahl- und Walzwerke sein wird. Und ebensowenig läßt sich beurteilen, ob ein etwaiger Rückgang unseres Absatzes an die weiterverarbeitende Industrie durch die größere Aufnahmefähigkeit der landwirtschaftlichen Bevölkerung, als Folge des ihr zugewilligten Zollschatzes, wieder ausgeglichen werden wird. Jedenfalls mahnt das Dunkel, das über unserer nächsten handelspolitischen Zukunft schwebt, zu großer Vorsicht.

Der Geldstand war im Frühjahr und auch im Sommer übereinstimmend mit dem der ausländischen Märkte und im ursächlichen Zusammenhang mit den Emissionen der äußeren Kriegsanleihen Rußlands und Japans, von denen namentlich das letztere seine Guthaben dem Marke von Anfang an zur Verfügung stellte, ein außergewöhnlich leichter. Tägliches Geld bedingte im April lange Zeit nur 1 %, und der Berliner Privatdiskont sank bis 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> herab. Seit Mitte September ist aber eine Versteifung des Geldmarktes eingetreten, die namentlich in den letzten Wochen in einer allmählichen Erhöhung des Reichsbankdiskonts bis auf 6 % in die Erscheinung trat.

Daß der derzeitige hohe Geldstand auf den Handel zurückwirkt und den Konsum beeinträchtigen kann, ist zweifelsohne, und so wird die Frage nach der Dauer der jetzigen günstigen Konjunktur aktuell.

Nichts liegt nun näher, als den Winter 1899/1900 mit seinen hohen Geldsätzen zum Vergleich heranzuziehen, den ein Frühjahr raschen und jähen Konjunkturschwungs ablöste.

Die genaue Untersuchung zeigt aber, daß die Verhältnisse diesmal wesentlich anders liegen, als damals. Die äußerst gespannten Geldverhältnisse der letzten Monate 1899 fielen in die Zeit einer Hochkonjunktur, die bereits Auswüchse stark spekulativen Charakters erkennen läßt. Schon seit Mitte der 90er Jahre hob sich das Wirtschaftsleben. An den internationalen Märkten war es besonders begünstigt durch die großartige Entwicklung, die der südafrikanische und australische Goldbergbau erfuhr; in Deutschland durch die nicht minder kräftige Entwicklung der elektrischen Industrie, die zur Erweiterung im Maschinenbaugewerbe, zu neuen Anlagen von Kleinbahnen, Licht- und Kraftwerken führte. Auch die Konversion unserer Staatsanleihen trug das Ihrige dazu bei, manchen in seinen Einnahmen geschädigten Besitzer zu veranlassen, seine Gelder den Banken oder den Industriegesellschaften direkt anzuvertrauen. Kapitalserhöhung folgte auf Kapitalserhöhung. Dabei wurden gerade um die Jahrhundertwende die Banken von der Eisenindustrie stark in Anspruch genommen. Besonders im Laufe des Jahres 1899 kam es zu Kapitalserhöhungen, die recht stattlich waren und vielfach in Neubauten investiert wurden.

Die Warenpreise zeigten einen zum Teil sehr hohen Stand und auch die Erzeugnisse der Eisenindustrie erreichten ein beträchtliches Niveau. So stieg in Deutschland die Tonne Thomasroheisen auf 86 bis 90,20 Mark, Thomasknüttel auf 127 bis 135 Mark, Flußstabeisen bis 190 Mark, Schweißstabeisen bis 215 Mark, Grobbleche bis 200 Mark. Auch auf den ausländischen Märkten erzielten Eisen- und Stahlprodukte zum Teil seit Jahrzehnten nicht mehr gesehene Höchstpreise, so englische und schottische

Schiffsplatten und verschiedene Stabeisensorten. Britische Stahlschienen stellten sich bei Jahreschluß 1899 auf £ 7 gegen £ 4.12.6 Ende 1898. Und wie stark die spekulativen Auswüchse in den Vereinigten Staaten waren, erhellt daraus, daß Roheisen fast innerhalb Jahresfrist von 10 auf 25 Dollar (Ende 1899) stieg.

Des weiteren fallen gerade in die Jahrhundertwende die enormen Ansprüche, die der südafrikanische Krieg an das Nationalvermögen Englands und die internationalen Geldmärkte stellte. Schließlich mußten dann noch in Deutschland die innerlich morschen Verhältnisse einzelner bedeutender Handels- und Hypothekendarlehenbanken und deren Zusammenbrüche stärker und beschleunigend auf den allgemeinen Niedergang des Wirtschaftslebens wirken.

Alle diese Erscheinungen kommen für die jetzige Lage entweder gar nicht in Frage oder treten nicht mehr in solcher Stärke auf. Die Emissionstätigkeit der Banken hat zwar auch auf industriellem Gebiete im ersten Semester des laufenden Jahres gegen die gleiche Vorjahrszeit eine Zunahme erfahren, jedoch blieb sie weit hinter der des Jahres 1899 zurück. Die Warenpreise verfolgen zwar steigende Tendenz, und die Preise einzelner Erzeugnisse wie Zink und Blei stellen sich nicht viel niedriger als im Jahre 1899 und wesentlich höher als vor Jahresfrist. Die Erzeugnisse der Eisenindustrie zeigen dagegen trotz der seit Anfang September in Fluß gekommenen Aufwärtsbewegung einen noch relativ niedrigen Preisstand.

Wenn daher auch die wirtschaftliche Lage wesentlich gesunder ist als zu Beginn des Jahrzehnts, so ist sie doch sowohl im Hinblick auf unsere nächste handelspolitische Zukunft als auch auf den derzeitigen Geldstand und die allgemeine politische Lage keineswegs geklärt, um mit unbedingtem Vertrauen in die Zukunft zu blicken, und erscheint Zurückhaltung und Vorsicht auf allen Gebieten des gewerblichen Lebens geboten.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

20. November 1905. Kl. 7 e, G 20 704. Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von Weißblechbüchsen zwecks späterer Entzinnung. Firma Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7 f, H 33 788. Walzwerk zum Auswalzen von scheibenartigen Körpern; Zus. z. Pat. 146 098. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 24 a, W 22 155. Feuerung mit vom Brennstoffbehälter umschlossener Verbrennungsbüchse, in die das Gas-Luft-Gemisch von unten eintritt. White-Mycin Furnace Company, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: G. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24 e, D 15 316. Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanülen und von den Gasen beheiztem Dampfwickler. Fritz Dürr, Karlsruhe, und Josef Hudler, Glauchau i. S.

Kl. 24 e, L 20 088. Selbsttätige Speisevorrichtung für Verdampfer von Sauggaserzeugern. Alwin Lüderitz, Köln a. Rh., Dasselstr. 41.

Kl. 31 a, B 39 662. Schmelzöfen für Stahl und andere Metalle mit mehreren Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen. James Bone, Glasgow, Schottl.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

7. Dezember 1905. Kl. 7 a, H 34 548. Walzwerk zum Auswalzen dickwandiger Rohre und anderer Hohlkörper mittels mehrerer auf dem von einem Dorn gehaltenen Werkstück zur Wirkung gebrachter Walzenpaare. Otto Heer, Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 45.

Kl. 7 a, P 15 648. Drehvorrichtung für das Werkstück bei absatzweise arbeitenden Walzwerken. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 7 c, Z 4300. Verfahren zur Herstellung von Rädern aus Blech mit besonderer Nabe. Lawrence Zamboni, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 12 e, E 9853. Vorrichtung zur Vorreinigung von Gichtgasen, bestehend aus einer Anzahl hintereinander angeordneter, durchbrochener, durch Flüssigkeit hindurch bewegter Metallscheiben. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie., Eich, Luxemburg; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24 a, M 26 505. Feuerung mit verschiebbarer Platte oder Feuerbrücke. Adolf F. Müller, Berlin, Am Friedrichshain 35.

Kl. 24 a, T 9965. Einrichtung an Feuerungen zur Rauchverbrennung. Jacques Teufel, Davos-Platz, Schweiz; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24 f, V 5749. Vorrichtung zur Regelung der Aschen- und Schlackenabführung am Ende eines Kettenrostes mittels einer durch das Gewicht der Rückstände geöffneten Klappe. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

11. Dezember 1905. Kl. 7a, B 35 103. Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzgestell; Zus. z. Anm. B 34 328. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 10a, K 28 841. Koksöfen mit senkrechten Heizröhren und diese oben verbindendem Längskanal. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 24e, B 37 821. Gaserzeuger. Louis Bouillier, Paris; Vertr.: Max Löser, Patent-Anwalt, Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom  $\frac{20. 3. 83}{14. 12. 00}$  das Prioritätsrecht auf Grund der gleichen Anmeldung in Frankreich vom 14. 8. 03 anerkannt.

Kl. 24e, J 8 119. Verfahren zur Erzeugung teer- armer Gaserzeugnisse aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers zum unteren Teil des andern Gaserzeugers führen. Friedrich Jahns, von der Heydt bei Saarbrücken.

Kl. 31b, B 35 754. Vorrichtung zur Regelung des Kolbenhubes an Formmaschinen. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 49f, H 29 927. Vorrichtung zum Schmieden, Pressen und Stanzen mit auswechselbaren Gesenken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, P 14 882. Schienenbiege- bezw. Richtmaschine. F. Petit und M. van den Abele, Anvers, Belg.; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 49h, V 55 77. Fallhammer zum Schweißen von Kettenwirbeln und dergleichen. Vulkankettenfabrik G. m. b. H., Grüne i. W.

14. Dezember 1905. Kl. 10a, W 20 378. Liegender Koksöfen mit senkrechten Heizröhren. Gustav Wolters, Dortmund, Hansemannstr. 5.

Kl. 31b, E 10 269. Kniehebelantrieb für die untere Preßscheibe einer Formmaschine. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

18. Dezember 1905. Kl. 7b, P 15 997. Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederöhren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangsläufig verbundenen Walzen. Josef Pikal, Nimburg, Böhmen; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 7c, L 18 421. Vorrichtung zum Einwalzen und Bördeln von Metallrohren. Luther Daniel Lovekin, Philadelphia; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 18e, J 18 982. Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke. Fritz Schraff, Rheinhausen-Friemersheim.

Kl. 31b, G. 20 848. Formmaschine mit gegeneinander verstellbarer Modell- und Absetzplatte für die Form. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 31c, H 31 643. Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes. Robert Woolston Hunt, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 31c, R 21 217. Aus Bock und in ihm mit ihrem Schaft einzulassender Stützplatte bestehender Kerntäger. Louis Rettberg, Höchst a. M.

Kl. 49e, Sch 21 576. Hydraulische Schmiedepresse oder dergleichen mit Vorfüllung des Arbeitszylinders aus den Rückzugzylindern während des Herabganges der Werkzeugtraverse mit Werkzeug. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49f, R 21 174. Richtbahn für Universaleisen. Josef Rohrman, Hörde i. W.

Kl. 50c, L 20 582. Kollergang mit auf einer umlaufenden Mahlbahn paarweise nebeneinander angeordneten Läufnern. Ludwig van der Laan, Hannover, Misburgerdamm 81.

21. Dezember 1905. Kl. 1a, C 13 516. Wasch- und Sortiervorrichtung für Sand, Kies und dergleichen, bei der das Waschgut eine Kolonne hinter- und übereinanderstehender, geneigter Waschbehälter mit zwischengeschalteten Sieben und Wasserzuführungen durchläuft. Paul Peter Chmeleff, Moskau; Vertr.: E. Dalchow, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, T 95 87. Verfahren zum Erblasen von Stahl und Flußeisen in der Birne; Zus. zum Patent 159 355. Benjamin Talbot, Harrogate b. Leeds, und Paul Gredt, Luxemburg; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18c, D 15 566. Deckel für senkrechte Öfen, Durchweichungsgruben und dergleichen. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24e, T 95 85. Luftzuführungseinrichtung für Gaserzeuger; Zus. zum Patent 156 310. D. Turk, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier, und Josef Maly, Aussig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24l, W 23 662. Beschickungsvorrichtung für Kohlenstaubbeförderungen. O. E. Wilson, Ferndale, Engl.; Vertr.: F. Haßbacher, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31c, G 19 671. Aus Segmentplatten gebildeter, zusammendrückbarer Gießkern zum Gießen von Röhren und dergleichen. Alexander Sommerville Goldie, Uddingston, Grafschaft Lanark, Schottland; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, K 29 198. Modellpulver. Berliner Form- Puderwerke Fritz Kripke, Berlin.

Kl. 49b, D 16 116. Trägerschere mit bewegtem Oberrmesser und stillstehenden Unter- und Seitennessern. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 49b, D 16 117. Verstellbare Unterlage für Z-Profile an Trägerscheren. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

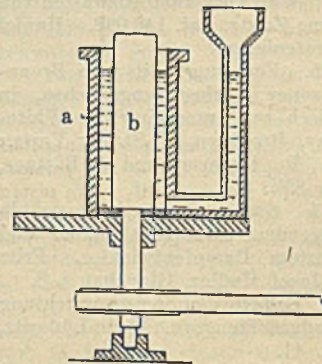
#### Gebrauchsmustereintragungen.

18. Dezember 1905. Kl. 1a, Nr. 265 845. Mehrsiebige, hydraulische Setzmaschine zur Aufbereitung von Hausmüll, Straßenkehricht usw. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk.

Kl. 24f, Nr. 265 765. Mit schrägen Zwischenwänden versehener, hohler Roststab. Robert Mederer, Biebrich.

#### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 162 534, vom 15. September 1903. Friedrich Nebe in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl.*

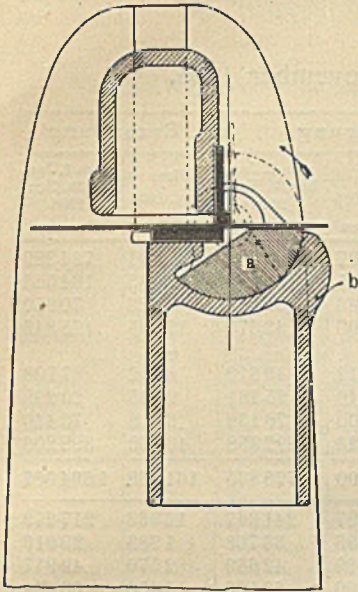


In der Gießform *a* wird ein Kern *b*, der exzentrisch gelagert ist und aus Metall bestehen kann, nach dem Eingießen des Metalls in schnelle Drehung versetzt. Hierbei wird um den Kern, der statt gedreht auch geschüttelt werden kann, ein von Metall freier Raum erhalten, so daß das Gußstück nach dem Erstarren leicht vom Kern abgezogen werden kann. Abgesehen hiervon soll infolge der erschütternden Bewegungen des Kernes ein sehr dichtes und reines Metall erhalten werden.

Kl. 7c, Nr. 161 949, vom 6. April 1904. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G. in Weingarten, Württemberg.

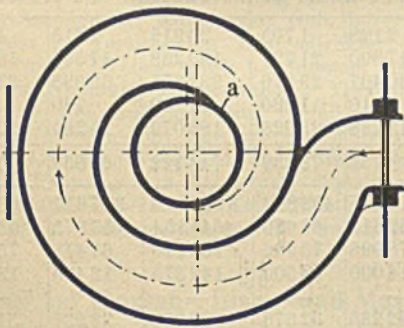
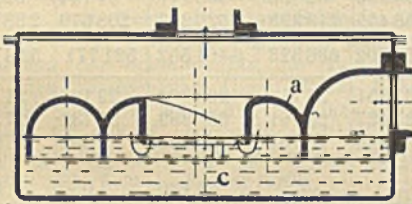
Abkantvorrichtung für Bleche mit kreisbogenförmig in der unteren Einspannwange geführter Biege- wange.

Im Gegensatz zu den bisherigen Abkantvorrichtungen, bei denen die Biege- wange nur an ihren Endzapfen aufge- hängt ist und bei großem Druck in- folge ihrer großen Länge leicht durch- federt, ist die Biege- wange a in ihrer ganzen Länge auf der unteren Ein- spannwange b kreisbogenförmig gelagert.



Kl. 12e, Nr. 163 373, vom 4. Juni 1904. Alwin Lüderitz in Köln a. Rh. Verfahren zur Ver- hütung des Verstopfens der Austrittsöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern.

Durch eine spiralförmige Anordnung des in das Ab- schlußmittel c tauchenden Tauchrohres a soll das



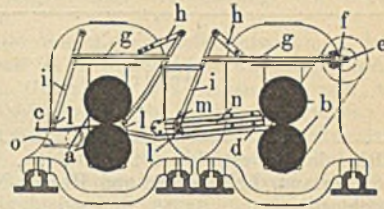
flüssige Abschlußmittel (Wasser) durch das darüber streichende Gas in eine kreisende Bewegung versetzt und hierdurch die ans dem Gase abgeschiedenen festen Bestandteile (Flugstaub) infolge Zentrifugalwirkung nach der Wandung des Waschers getrieben werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 767 730. Ch. W. Bray in Pittsburg, Pa. Beschickungsvorrichtung für Walzwerke.

Die Vorrichtung ist vornehmlich für das Aus- walzen von Zinnplatten bestimmt, für die wegen ihrer Kürze ein gewöhnlicher Walztisch keine Verwen-

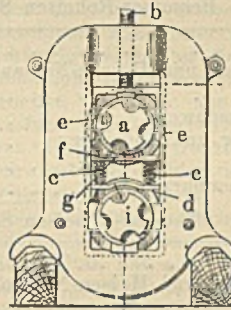
dung finden kann. Es sind zwei Walzenpaare a b hintereinander angeordnet, vor denen sich Walzen- tische c und d befinden. Von einer Welle e wird durch die Kurbel f ein Gestänge g und mit diesem verbundene und andersorts am Walzengerüst oder Hebeln h gelagerte Arme i in schwingende Bewegung



versetzt. Die Arme tragen an ihrem unteren Ende Greifer l, die beim Rückgang über das Walzgut schleifen, beim Hingang es an der Kante erfassen und in die Walzen schieben. Die Bewegungen des letzten Greifers sind durch Führungen m und n in besonderer Weise geregelt. Ein endloser Kettentrieb o bringt das Walzgut in den Bereich des ersten Greifers.

Nr. 770 950. W. H. Baley in Canal Dover, Ohio. Abfederung für Vor- und Fertigwalzen.

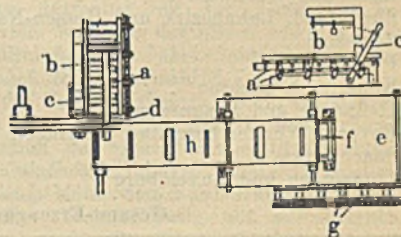
Während früher bei in ihrem Abstand verstell- baren Walzen die Oberwalze gehoben werden mußte,



wird dies bei vorliegender Erfindung durch Federn ausgeführt. Die Oberwalze a wird durch die Stell- schraube b gegen den Druck der Federn c, die an beiden Enden der Walzen ange- bracht sind, herunterge- drückt. Die Federn stützen sich unten gegen ein festes, durch Keile d oder in anderer Weise im Walzen- gerüst gehaltenes Lager i und gegen einen in Nuten e verschiebbaren Träger f für das Lager g der Oberwalze. Kurze Führungsbolzen verleihen den Federn die nötige Steifheit.

Nr. 771 220. J. W. Arnold in Covington, Ky. Transport- und Wiegevorrichtung für Walzgut.

Das Walzgut gelangt aus den Walzen über die Transportrollen a auf die Wiegevorrichtung b. Durch Umlegen des Hebels c wird es in dieser von den Rollen abgehoben, gewogen und nach dem Zurück- legen des Hebels unter die Schere d befördert und



von dieser in Stücke geeigneter Länge geschnitten. Diese fallen auf ein endloses Förderband h, das sie über den Anwärmmofen e bringt. Das Gewicht des auffallenden Eisenblockes öffnet die Tür f des Ofens, die sich nach dessen Durchgleiten automatisch wieder schließt. Nach Erwärmung des Walzgutes wird dieses aus dem Anwärmmofen durch seitliche Türen heraus, und auf den Transportrollen g weiterbefördert.

## Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im November 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im	im	vom 1. Jan.	im	vom 1. Jan.
			Oktober 1905	November 1905	bis 30. November 1905	November 1904	bis 30. November 1904
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roh-eisen waren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen . . . . .	12	86 526	83 297	796 733	69 691	794 889
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	15 279	17 185	160 255	12 563	164 558
	Schlesien . . . . .	7	10 139	9 143	86 185	7 322	70 950
	Pommern . . . . .	1	14 000	13 500	142 375	12 435	125 342
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	6 051	5 312	49 310	3 432	37 703
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	2 451	2 340	25 481	2 735	29 299
	Saarbezirk . . . . .	7	7 189	6 800	76 138	6 818	73 440
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	10	38 700	31 923	392 358	46 472	398 206
	Gießerei-Roh-eisen Sa.	—	180 335	169 500	1 728 835	161 468	1 694 387
Bessemer-Roh-eisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	3	24 292	22 597	241 247	12 963	217 279
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	2 607	2 893	33 768	1 983	29 913
	Schlesien . . . . .	2	3 262	3 089	42 689	2 570	49 917
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	5 890	6 560	69 100	5 450	63 464
	Bessemer-Roh-eisen Sa.	—	36 051	35 139	386 804	22 966	360 573
Thomas-Roh-eisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	10	273 078	268 569	2 595 393	213 624	2 287 955
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—	—	3	—	4 238
	Schlesien . . . . .	3	27 341	21 660	234 864	18 269	222 175
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	20 294	20 506	217 978	20 055	217 227
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	12 600	12 700	123 280	9 400	105 373
	Saarbezirk . . . . .	20	64 930	62 890	663 741	51 744	622 930
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	20	256 459	249 998	2 626 293	208 679	2 387 491
Thomas-Roh-eisen Sa.	—	654 702	636 323	6 461 552	521 771	5 847 389	
Stahl- u. Spiegel-eisen (einschl. Perromangan, Petrosilium usw.)	Rheinland-Westfalen . . . . .	6	31 851	32 714	293 304	29 124	311 868
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	27 427	25 881	253 889	21 734	173 404
	Schlesien . . . . .	4	7 844	10 104	88 503	8 589	78 614
	Pommern . . . . .	—	—	—	—	—	6 325
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	—	—	1 130	1 050	5 892
Stahl- und Spiegel-eisen usw. Sa.	—	67 122	68 699	636 826	60 497	576 103	
Puddel-Roh-eisen (ohne Spiegel-eisen)	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	2 128	1 705	23 919	2 215	49 483
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	17 300	21 721	193 239	17 595	160 259
	Schlesien . . . . .	8	30 407	29 970	332 875	30 698	331 966
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	1 110	1 020	11 410	780	9 770
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	8	17 788	23 923	189 079	15 265	202 817
	Puddel-Roh-eisen Sa.	—	68 733	78 339	744 522	66 553	754 295
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	417 875	408 882	3 950 596	327 617	3 661 474
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	62 613	67 680	641 154	53 875	532 372
	Schlesien . . . . .	—	78 993	73 966	785 116	67 448	753 622
	Pommern . . . . .	—	14 000	13 500	142 375	12 435	131 667
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	—	32 235	32 378	336 388	28 937	318 394
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	16 161	16 060	161 301	13 965	150 334
	Saarbezirk . . . . .	—	72 119	69 690	739 879	58 562	696 370
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	312 947	305 844	3 201 730	270 416	2 988 514
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1 006 943	988 000	9 958 539	833 255	9 232 747
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roh-eisen . . . . .	—	180 335	169 500	1 728 835	161 468	1 694 387
	Bessemer-Roh-eisen . . . . .	—	36 051	35 139	386 804	22 966	360 573
	Thomas-Roh-eisen . . . . .	—	654 702	636 323	6 461 552	521 771	5 847 389
	Stahleisen und Spiegel-eisen . . . . .	—	67 122	68 699	636 826	60 497	576 103
	Puddel-Roh-eisen . . . . .	—	68 733	78 339	744 522	66 553	754 295
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1 006 943	988 000	9 958 539	833 255	9 232 747

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Eisengießereien.

Am 2. Dezember trat in Düsseldorf unter dem Vorsitz von Generaldirektor Leistikow der Vereinsausschuß zu einer Sitzung zusammen, in welcher über die Bruchschäden-Angellegenheit eingehend beraten und beschlossen wurde, gegenüber der neuesten Fassung sofort vorstellig zu werden, da durch diese dem Eisengießergewerbe schwere Schädigung drohe.

Nach Besprechung der Lage des Roheisen-, Kohlen- und Koksmarktes wurde ferner beschlossen, folgende Erklärung an die Tagespresse gelangen zu lassen:

„Der heute in Düsseldorf tagende Ausschuß des Vereins deutscher Eisengießereien stellt fest, daß die Werke allseitig mit Aufträgen versehen sind, und eine weitere Erhöhung der Preise entsprechend der andauernden Preissteigerung der Rohstoffe notwendig erachten.“

Es wird den Einzelgruppen empfohlen, unter Ausnutzung der günstigen Konjunktur eine weitere Aufbesserung der Preise zu erstreben und unbedingt an den aufgestellten Zahlungsbedingungen festzuhalten. Der Vorsitzende machte ferner Mitteilung von der Neugründung einer Märkisch-Pommerschen Gruppe, die von Eisengießereien Prenzlau und Umgegend in die Wege geleitet ist. Es wird beschlossen, auf die Tagesordnung der nächsten Ausschußsitzung die Frage der „Neueinteilung der Gruppen“ zu setzen.

Nach Entgegennahme der Mitteilung des Vorsitzenden, daß die Ostfriesisch-Oldenburgische Gruppe Herrn Direktor Kohlschütter-Norden zu ihrem Vorsitzenden und Herrn Direktor Schmidt-Augustfehn zum Stellvertreter desselben gewählt habe, wurde in Erledigung der Schlußpunkte der Tagesordnung an Stelle des verstorbenen Herrn Ernst Scherenberg-Elberfeld Herr Dr. Brandt, Syndikus der Handelskammer Düsseldorf, zum Geschäftsführer unseres Vereins gewählt. Derselbe übernimmt die Geschäftsführung mit dem 1. Januar 1906.

Ferner fand am selben Tage eine Sitzung der Kommission für Gußeisenprüfung statt, in der zum 1. Vorsitzenden der Kommission Geh. Bergrat Jüngst und zum 2. Vorsitzenden Hüttendirektor Ugé gewählt wurde. Weiter wurde beschlossen, die im Vorjahre in Hamburg angenommenen Vorschriften für Lieferung von Gußwaren auf Grund der von den Herren Hüttendirektor Ugé und Hüttendirektor Heckmann gemachten Angaben zu prüfen, ob und in welcher Richtung eine Aenderung derselben geboten sei. Sodann empfahl die Kommission, die metallographischen Untersuchungen des Gußeisens fortzusetzen.

### Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich.\*

In der am 16. Dezember 1905 in Wien stattgehabten Hauptversammlung gedachte der Vorsitzende Graf Larisch-Mönnich zunächst in ehrender Weise des verstorbenen Vereinssekretärs Dr. Rudolf Pfaffinger. Darauf gelangte der Geschäftsbericht zur Vorlage, dem wir die folgenden Ausführungen entnehmen:

Ueber das vergangene Jahr kann nur mit geteilter Befriedigung berichtet werden, da die bemerkbaren Ansätze zu einer Besserung einzelner Zweige der eisenerzeugenden und eisenverarbeitenden Industrie

sich noch immer nicht über dieses Stadium hinaus zu einem allgemeinen Aufschwunge zu erheben vermochten.

Unter den die normale Entwicklung hemmenden Einflüssen ist in erster Linie die Unklarheit über die künftige Gestaltung des politischen und wirtschaftlichen Verhältnisses zu Ungarn zu nennen. In Konsequenz seines bereits im Jahre 1903 präzisierten Standpunktes erklärte der Vereinsausschuß, die österreichische Industrie müsse erklären, sie sei es müde, die Zollgemeinschaft gegen den Willen Ungarns mit Opfern aufrecht zu erhalten, und werde auf keinen Fall in ein Uebergangsstadium oder in ein kurzfristiges Provisorium einwilligen. Der Zentralverband schloß sich dieser Ansicht insofern an, als er gleichfalls eine allmähliche Zoltrennung auf das entschiedenste verwarf und dieser die sofortige Trennung vorzuziehen erklärte.

Zur Orientierung über die Entwicklung des Zwischenverkehrs zwischen Oesterreich und Ungarn in den Produkten der Eisen- und Maschinenindustrie wurde aus der amtlichen Statistik des Zwischenverkehrs eine bis in das Jahr 1885 zurückreichende Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr zwischen Oesterreich und Ungarn verfaßt. Diese Statistik zeigt, daß Ungarn hinsichtlich seines Bedarfs an Eisenwaren und Maschinen von Oesterreich durchaus noch nicht unabhängig ist, daß es aber mit Erfolg an der Vervollkommnung und Erweiterung seiner Eisenindustrie arbeitet, wie u. a. aus der merklichen Abnahme der Ausfuhr aus Oesterreich nach Ungarn in den wichtigsten Halb- und Ganzfabrikaten wie Stabeisen und Schwarzblech, Röhren und Kesseln, dann Trägern und Schienen hervorgeht. Aus der erst kürzlich zum erstenmal veröffentlichten getrennten Statistik des österreichischen und ungarischen Außenhandels ergibt sich weiter, daß aus Oesterreich für rund 90 Millionen Kronen, d. i. 50 % der Gesamtausfuhr, Eisen, Eisenwaren und Maschinen nach Ungarn gehen; hingegen beträgt der Wert der bezüglichen ungarischen Ausfuhr nach Oesterreich nur rund 28,5 Millionen Kronen, was aber doch über 67 % der Gesamtausfuhr Ungarns in diesen Waren ausmacht.

Nicht weniger dringend als die Lösung der ungarischen Frage ist die damit in unmittelbarem Zusammenhang stehende Regelung unserer handelspolitischen Verhältnisse mit dem Zollauslande, wofür durch das Inkrafttreten des neuen Zolltarifs und der Handelsverträge mit Deutschland, Italien, der Schweiz und Bulgarien mit dem 1. März 1906 der äußerste Termin gesetzt erscheint. Unser wichtigster Handelsvertrag, derjenige mit dem Deutschen Reiche, ließ zwar viele Wünsche der Eisen- und Maschinenindustrie unerfüllt, bedeutet aber immerhin gegenüber dem geltenden einen Fortschritt.

Die Verstaatlichung der Privatbahnen wurde in einem Gutachten an den Zentralverband der Industriellen als eines der wichtigsten Postulate einer systematischen Handels- und Tarifpolitik erklärt. Allerdings unter dem ausdrücklichen Vorbehalte, daß sich die Verstaatlichung auf alle Privatbahnen erstreckt, daß die Staatsbahnverwaltung einheitlich organisiert und nur von volkswirtschaftlichen und kommerziellen, nicht aber von politischen, fiskalischen und bürokratischen Rücksichten beherrscht werde, und daß endlich auf keinen Fall aus Anlaß der Einlösung der Privatbahnen eine Erhöhung der Gütertarife durchgeführt werde. Ob diese Voraussetzungen sämtlich zutreffen, ist allerdings heute noch eine Frage, die nach den bisherigen Erfahrungen leider nicht ohne weiteres bejaht werden kann.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 181.

Die Ausgestaltung des österreichischen Schifffahrtswesens und billige Tarife bilden wichtige Vorbedingungen für die Hebung des überseeischen Exports. Der Ausschuß verfolgte die diesbezüglichen Bestrebungen der Regierung mit Interesse und stellte sich, soweit dieselben einigermaßen Aussicht auf Erfolg hatten — so u. a. anlässlich der durch die Entsendung des Fachberichterstatters Sektionsrat a. D. Dr. Friedrich Karminskina nach Japan eingeleiteten Exportaktion —, dem Handelsministerium zur Verfügung.

Der Bericht kommt sodann zu der Stellungnahme des Vereins zu dem Regierungsprogramm für die Reform und den Ausbau der Arbeiterversicherung. Sein Antrag ging kurz dahin, an Stelle der Dreiteilung die Zweiteilung der Arbeiterversicherung in die Krankenversicherung für vorübergehende Erwerbsunfähigkeit und in die Invalidenversicherung für dauernde Er-

werbsunfähigkeit, gleichgültig aus welchem Anlaß, sowie für die Hinterbliebenenversorgung zu setzen und die gesamte Arbeiterversicherung auf berufsgenossenschaftliche Basis zu stellen. Da das Regierungsprogramm, um dieser Voraussetzung zu genügen, einer vollständigen Umarbeitung unterzogen werden müßte, sah der Vereinsausschuß davon ab, in eine Beratung der Einzelheiten desselben einzugehen, und beschränkte sich neben dieser prinzipiellen Feststellung auf die weitere Erklärung, daß als selbstverständliche Vorbedingung für den Ausbau der Arbeiterversicherung gelten müsse, daß die den Unternehmern und Versicherten aufzulegenden Lasten in Anbetracht des internationalen industriellen Wettbewerbes in Oesterreich keinesfalls höher sein dürften als im Auslande, speziell in Deutschland.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Ausland.

Deutsche Schutzgebiete. Ueber einige Ergebnisse einer geologischen Forschungsreise, welche im Auftrage des Kaiserl. Gouvernements von Togo unternommen wurde, äußert sich der Bezirksgeologe Dr. Koert in einem vorläufigen Berichte folgendermaßen: In der Hauptsache galt die Reise dem

#### Eisenerzlager von Banyeli (Togo),

über welches Hupfeld\* die erste Mitteilung gebracht hat. Durch Kartierung im Maßstabe 1:10 000 wurde ermittelt, daß das Haupterzlager beim Dorfe Biapava ungefähr die Gestalt eines Trapezes besitzt, dessen Mittellinie von SW nach NO verläuft und etwa 1200 m lang ist, während die Höhe des Trapezes etwa 600 m beträgt. Das Erzlager liegt frei zutage und kann in der Hauptsache als eine nach SO geneigte Scholle aufgefaßt werden, welche im NW an der Stelle ihrer höchsten Erhebung (am Dyoleberg) von einem Erosionsteilrand, im W, SO und NO dagegen von Verwerfungen gegen Arkose-Sandstein und -Quarzit begrenzt wird. Angesichts solcher Lagerung war ein Aufschluß über die Schichtenfolge und über die Mächtigkeit nur im NW zu erwarten. Dort ergab die Untersuchung eines Wasserrisses von unten auf folgendes Profil:

1. eine mächtige (der permokarbonen Eiszeit angehörige) Grundmoräne mit geschrammten, ferner zerquetschten und wieder verkitteten Geschieben fremder Gesteine;
2. Schiefertone mit Dolomitbänken;
3. Arkose-Sandsteine und -Quarzit;
4. mit Roteisenerz imprägnierte Konglomerate;
5. das Roteisensteinlager in einer Mächtigkeit von mindestens 12 m.

Während Hupfeld das Erzvorkommen als zu den kristallinen Schiefen gehörig ansah, dürfte nach dem obigen Profile das Lager einem Schichtenkomplexe angehören, der jünger als die kristallinen Schiefer des Togogebirges ist, und den man als „Voltaschichten“ bezeichnen könnte. Das Eisenlager scheint metasomatischer Entstehung zu sein, d. h. hervorgegangen aus einer Einwirkung eisenhaltiger Wässer auf ursprünglich vorhandenen Kalk oder Dolomit. Bauwürdig ist wohl nur das oberste Glied des genannten Profiles; nach einer vorläufigen

Schätzung könnten aus dem Haupterzlager etwa 20 Millionen Tonnen in einem Tagebau gewonnen werden. Das Erz ist, nach dem Aussehen zu urteilen, von recht gleichmäßigem Charakter, nur in einzelnen Lagen tritt Eisenkiesel auf. Die Analysen der zahlreichen vom Anstehenden genommenen Proben werden demnächst in Angriff genommen werden und dürften ein genaues Bild von der Höhe und der Verteilung des Erzgehaltes ergeben. Die obige Schätzung des Erzvorrates bezieht sich, wie noch ausdrücklich hervorgehoben sein möge, nur auf das Hauptlager. Westlich von diesem steht aber ebenfalls noch brauchbares Erz an von derselben Beschaffenheit, nämlich:

1. am westlichen Gipfel des Dyole in weniger bedeutendem Vorrat;
2. eben nördlich vom Dorfe Tabali über eine Fläche von etwa 400 m im Geviert, in einem etwa 50 m über die Umgebung sich erhebenden Hügel. Hier mußte aus Mangel an den geeigneten Mitteln auf eine Feststellung der Mächtigkeit des Lagers verzichtet werden. Eine eingehende Untersuchung dieses Lagers durch Schürfarbeiten kann einem künftigen Interessenten nur dringend empfohlen werden.

Eine ausführliche Schilderung des ganzen Erzvorkommens soll zugleich mit der Mitteilung der Analysenergebnisse und unter Beifügung der erwähnten Karte im Maßstabe 1:10 000 in den „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten“ erfolgen; wir behalten uns vor, nach Erscheinen der Arbeit nochmals darauf zurückzukommen.

Für das Vorkommen sonstiger nutzbarer Lagerstätten lieferte die Reise noch folgende Anzeichen:

1. Auf der Nordseite des Tschäde-Berges im Lamatishi-Gebirge steht ein altes Eruptivgestein an, welches zum Teil große Blöcke eines titanhaltigen Magnetiteisens führt. Offenbar handelt es sich hier um magmatische Ausscheidungen.
2. Am Kerang-Durchbruche durch das Solagebirge wurden unweit des Dorfes Kudjumbo im Tonschiefer Einlagerungen von Graphit, der mit dünnen Quarzlagen abwechselte, beobachtet.
3. Ungefähr 16 km südwestlich der Station Sokode steht an einem 4 m hohen Wasserfalle im Kendibache ein fast ostwestlich streichender 10–15 cm mächtiger Gang an, in dessen massiger, hauptsächlich aus Quarz bestehender Ausfüllung Bleiglanz, Schwefelkies und etwas Kupferkies eingesprengt sind.

\* „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten“ Bd. 12 S. 175; „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 6 S. 347 f.

England. Für das schwere

### Unglück auf dem Bahnhof Charing-Cross

zu London, das sich am 5. Dezember 1905 durch Einsturz eines Teils der Bahnhofshalle ereignete und dem mehrere Menschenleben zum Opfer fielen, sucht man verschiedene Gründe aufzuführen. Während „The Times Engineering Supplement“ den Zusammenhang des Unfalls mit den Arbeiten für benachbarte Untergrundbahnen nicht ganz von der Hand weisen zu können glaubt, tritt dieser Ansicht eine Zuschrift an die Zeitschrift „Engineering“\*\* entgegen, worin ausgeführt wird, daß ein geringes Sichsetzen der Grundmauern beziehungsweise der Auflager höchsten Materialdeformationen und Schaden in der Dachbedeckung, aber kein derart weitgehendes Unglück hätte hervorrufen können. Dagegen weise das Brechen der Zugstangen, welche den Schub der Hauptträger aufzunehmen hatten, klar und deutlich auf die schwache Seite der Konstruktion selbst. Angenommen, daß der Querschnitt dieser Zugstangen genügend groß war, gibt doch die Art und Weise der Längsverbinding der Zugstangen untereinander und zugleich mit den senkrechten Ständern durch starre Muffenverschraubungen zu Betrachtungen Anlaß. Winddruck gegen das Dach mußte ein Verziehen der Trägereile hervorrufen und damit ein wechselseitiges Heben und Senken der Ständer; hierdurch werden die Zugstangen auf Biegung beansprucht und zwar hauptsächlich in den Knotenpunkten, also

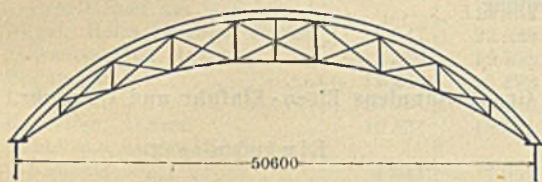


Abbildung 1.

den Stellen, wo sie durch die Muffen mit den Ständern in Verbindung stehen. Dort waren jedoch die Stangen bereits durch das Einschnneiden des Gewindes geschwächt, so daß allmählich ihre Zugfestigkeit vernichtet und der Bruch herbeigeführt werden mußte. Die gebrochene Zugstange des äußersten, noch stehenden Hauptträgers ist am östlichsten Knotenpunkt gebrochen; wenn auf dieser Seite eine schadhafte Stelle in der Zugstange des zuerst zum Bruch gegangenen Hauptträgers war, mußte wohl das Biegemoment auf diese geschwächte Stelle sich konzentrieren und dadurch das Unglück, wenn nicht herbeiführen, so doch beschleunigen.

Die beste Verbindung wäre ohne Zweifel ein Gelenk gewesen, das eine Biegebungsbeanspruchung des Zugstangenmaterials vollständig verhütet hätte. Die gewöhnliche Art der Vereinigung mittels Knotenbleche würde den Nachteil einer starren Verbindung auf ein Mindestmaß verringert haben und würde eine Verstärkung der beanspruchten Teile bilden.

Die Schrifteleitung des „Engineering“ fügt Obigem an, daß nunmehr eine schadhafte Stelle in der Zugstange des ersten gebrochenen Hauptträgers gefunden worden sei, die sich auf etwa  $\frac{2}{3}$  des Stangenquerschnitts ausdehne und sich im dritten Feld von dem westlichen Auflager aus befinde. Die Annahme, daß das Unglück durch falsche Konstruktion herbeigeführt worden sei, werde dadurch entkräftet; mehr darüber zu sagen, sei jedoch zurzeit nicht geboten.

Bestätigt wird letztere Angabe durch einen weiteren Bericht in „The Times Engineering Supple-

ment“.\* Nach demselben waren, laut Feststellung im Jahre 1868, die Hauptträger, wie aus beistehender Abbildung hervorgeht, derart konstruiert, daß dieselben auf die Auflager nur einen senkrechten Druck ausübten. Von den zwei Wandungen der Halle war die östliche später durch Schwibbögen von 6 m Spannweite verstärkt worden, um den seitlichen Winddruck aufzuhalten. Im allgemeinen bildete das Gerippe der Hauptträger des Daches ein Blechbogen-träger von 457 mm Höhe. Durch 8 senkrechte Ständer waren 9 Felder hergestellt, von denen jedes mit Diagonal-Zugstangen ausgerüstet war. Vervollständigt wurde das Ganze nach unten durch Zugstangen, welche unmittelbar unter den Ständern durch Muffenverschraubung zusammengehalten wurden. Der Schub wurde demgemäß von der Zugstange aufgenommen. Das östliche Ende des Trägers war fest, während das westliche beweglich auflag, um die durch die Temperaturschwankungen bedingten Ausdehnungen auszugleichen.

Bezüglich der Zugstange selbst muß daran erinnert werden, daß dieselbe aus einer Zeit — 1860 — stammt, in der nach dem Puddelprozeß höchstens 250 kg Eisen zugleich hergestellt werden konnten, um dann in kleineren Luppen mühsam weiterverarbeitet zu werden. Da die gebrochene fast 6 m lange und 114 mm starke Zugstange rund 450 kg wog, mußte sie damals zusammengeschweißt werden. An der Bruchstelle, oben einer solchen Schweißstelle, ergab die Untersuchung einen frischen Bruch von nur rund 39 qmm gegenüber rund 100 qmm der ganzen Fläche. Durch das Reißen der Zugstange wurde der Bogenträger so stark beansprucht, daß er Zoll für Zoll nachgab und dadurch die Mauer zum Umsturz brachte.

Gegenüber unseren heimischen Verhältnissen dürfte schon jedem Deutschen, der England besuchte, der allgemeine Zustand der dortigen Bahnhöfe und bei näherer Besichtigung auch der mangelhafte Anstrich und das dadurch hervorgerufene Rosten der Eisenkonstruktionen der Hallen unangenehm aufgefallen sein. Man wird daher nicht ganz fehlgehen, wenn man dieser Gepflogenheit einen Teil der Schuld an dem schweren Unglücksfall zuschreibt. — Das

### „Engineering Standards Committee“,\*\*

das im Jahre 1901 von der Institution of Civil Engineers zur Prüfung und Festsetzung von Bestimmungen für Eisen und Stahl eingesetzt wurde, veröffentlicht nunmehr einen Bericht über seine Tätigkeit vom Januar 1901 bis Ende Juli 1905. Es geht aus demselben hervor, daß dieser ursprünglich aus sechs Mitgliedern bestehende Ausschuß durch nacheinander folgende Herbeiziehung der Vereinigungen der Maschineningenieure, der Schiffbauer, der Eisenhüttenleute und der Elektrotechniker sich rasch zu 35 Sonderausschüssen erweitert hat. Gegenstände der Verhandlungen waren oder sind zurzeit noch u. a.:

Normalprofile,  
Eisenbahn- und Straßen-  
bahnschienen,  
Röhrenmuffen,  
Schraubengänge,  
Röhrengewinde,

Rollendes Eisenbahn-  
material,  
Radreifenprofile,  
Stahlguß- und Schmiede-  
stücke für Marinebedarf,  
Gußeiserne Röhren,  
Festigkeitsvorschriften.

Veröffentlicht wurden u. a. bis jetzt folgende Aufsätze und Berichte: Britisches Normalprofilbuch; Vorschriften und Profile für Straßenbahnschienen und Laschen; Bericht über den Einfluß der Länge und des Querschnitts von Probestäben auf die Ausdehnung; Eigenschaften der Normalträger; Eigenschaften der britischen Normalprofile; Vorschriften und Profile für

\* 13. Dezember 1905.

\*\* 15. Dezember 1905.

\* 20. Dezember 1905.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 21 S. 1274.



die „Ochsenkopf“-Schienen; Tafeln für Röhrenflanschen; Vorschriften und Profile für flache Eisenbahnschienen; Vorschriften für Stahl zu Schiffbaukonstruktionen; Vorschriften für Stahl zu Schiffskesseln; Britische Vorschriften für Schraubengänge; Britische Vorschriften für Gewinde von Röhren aus Eisen und Stahl.

Ungarn. Über die Reduktionsvorgänge im Hochofen veröffentlicht in der ungarischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen „Bányászati es Kohászati Lapok“ Bd. XXXVIII Nr. 13 L. Katona seine Ansicht, auf Grund welcher er Vorschläge zur

**direkten Stahl- und Schmiedeisenherzeugung aus Erzen**

macht. Wir geben aus dem Aufsatz nachstehendes mit Vorbehalt und ohne Kritik wieder.

Katona hat die Beobachtung gemacht, daß sowohl beim Ausblasen von Hochofen als auch in Fällen, wo im Gestell oberhalb der Windformen Öffnungen gebrochen werden mußten, anfangs nur reine Kohle oder Koksstücke herausgeschleudert wurden. Erst nach einigen Stunden kam Kalkstein, und nur bei sehr weitgehenden Störungen folgten Erzstücke. Er schließt daraus, daß die aufgegebenen Materialien, Erz, Kalk und Brennstoff, während des Niederganges der Gichten in der in nebenstehender Abbildung angedeuteten Weise nach dem spezifischen Gewicht separiert werden. Bereits in Höhe des Kohlensacks ist das schwere Erz nach der Ofenmitte gerollt, Kalk und weiterhin Brennstoff bleiben außen, so daß ein Horizontalschnitt durch den Ofen konzentrische Ringe aufweisen würde, in der Mitte Erz, an den Ofenwänden Brennstoff, zwischen beiden Kalkstein. Vor den Formen sodann verbrennt der Koks nur insoweit, als er sich direkt dort oder in nächster Nähe befindet. Die dadurch erzeugte Wärme bringt den Kalkring sowie die schon zum größten Teil oder vollständig reduzierte Erzsäule zum Schmelzen. Der

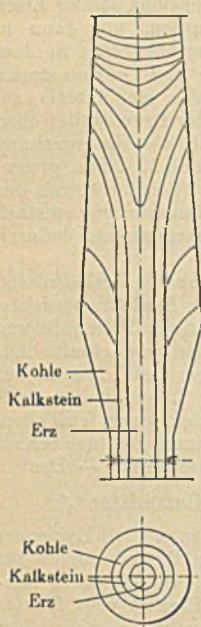


Abbildung 2.

Teil des Kohlerings, welcher zwischen zwei Formen niedersinkt, gelangt bis zum Bodenstein und dient zur Kohlung des geschmolzenen Eisens sowie zur Reduktion der Kieselsäure. Da durch den großen Druck der Kohlering sehr dicht wird, der Kalkstein dagegen sich in Staub verwandelt, müssen die Gase entgegen der sonstigen Ansicht hauptsächlich durch die Ofenmitte d. h. zwischen den Erzstücken emporsteigen. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, einen Hochofen nur oder mit größeren Mengen sich dicht lagernden Feinerzes zu betreiben. In ähnlicher Weise wirkt feinkörniger Brennstoff, indem er nicht separiert wird, sondern die Zwischenräume zwischen den Erzstücken ausfüllt und den Gasen den Durchgang versperrt. Ebenfalls machen es Separationsverhältnisse erklärlich, weshalb bei Kokshochofen der Schacht höher sein muß als bei den mit der leichteren Holzkohle betriebenen Ofen, ferner, warum der erwartete Erfolg bei höher gezogenen Ofen ausblieb, da zu der Separation stets nur eine dem spezifischen Gewicht der Einzelteile der Beschickung entsprechende Höhe des Schachtes nötig ist.

Katona stellte nun einen Versuch an, indem er einen mit großen Erzstücken bis zum Rand beschickten Tiegel durch einen Deckel verschloß und nach Möglichkeit abdichtete, worauf der Tiegel in den Glühofen eingesetzt wurde. Das Ergebnis war, daß auf dem Tiegelboden 60% des Gesamteisengehalts des Erzes als Eisensau mit 0,8% Kohlenstoff sich angesammelt hatte. Ein Teil der Schlacke war oben herausgequollen, während der Rest ein dichtes, glasiges Aussehen hatte. Die Reduktion wurde zum größten Teil allein durch die Höhe der Temperatur bewirkt, da das Tiegelmaterial, welches 20% Graphit enthielt, nur geringfügige Ausfressungen aufwies.

Die Zukunft der direkten Eisenerzeugung liegt also nach Katona nicht im elektrischen Ofen, sondern beruht auf einem Tiegelschmelzverfahren, wo mittels Gasfeuerung, zu dessen Erzeugung selbst minderwertiger Brennstoff verwendet werden kann, eine genügend hohe Temperatur erzielt wird, um die Verwandtschaft zwischen Eisen und Sauerstoff aufzuheben und wobei zugleich die Aufnahme größerer Mengen Kohlenstoff, Silizium und anderer Fremdkörper verhindert wird. Allerdings ist der hierzu nötige Apparat von Katona noch nicht erfunden, vielleicht dürfte sich am besten nach Abänderungen des Schacht- und Rastwinkels der Hochofen mit festem oder auswechselbarem Gestell eignen, wobei durch die Formen vorgewärmer Wind und Gas eingeblasen wird. Eine andere Lösung mit geringerer Produktion und periodischem Betrieb könnte sich in dem Konverter bieten nach entsprechender Einrichtung einer Gas- und Windleitung.

**Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.**

**Einfuhr**

	I. d. Monaten Jan. b. Nov.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen . . . . .	17 395	21 826
Roheisen . . . . .	123 683	116 906
Eisenguß* . . . . .	—	1 943
Schmiedestücke* . . . . .	—	467
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	96 108	90 981
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	11 981	13 057
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	43 107	42 341
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	20 783	16 793
Walzdraht . . . . .	21 816	38 700
Drahtstifte . . . . .	28 587	34 722
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Niete . . . . .	12 417	11 415
Schrauben und Muttern . . . . .	4 552	4 140
Schienen . . . . .	36 538	32 769
Radsätze . . . . .	1 422	1 056
Radreifen und Achsen . . . . .	4 213	4 588
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . . .	103 193	94 350
Stahlhalbzeug . . . . .	491 122	532 136
Stahlguß* . . . . .	—	2 243
Stahlschmiedestücke* . . . . .	—	8 780
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern . . . . .	80 062	45 251
Träger . . . . .	116 367	110 128
Insgesamt	1 213 346	1 224 592
Im Werte von . . . . . £	7 643 019	7 695 702

\* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr

	I. d. Monaten Jan. b. Nov.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen . . . . .	148 047	134 463
Roheisen . . . . .	752 576	917 198
Eisenguß* . . . . .	—	5 825
Schmiedestücke* . . . . .	—	643
Schweiß Eisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	105 869	123 835
Gußeisen, nicht besond. gen. . .	44 624	37 805
Schmiedeeisen „ „ „ . . . . .	51 944	45 436
Schienen . . . . .	474 669	510 192
Schienenstühle und Schwellen	52 766	72 322
Sonstiges Eisenbahnmateri- al nicht besonders genannt . .	66 926	72 769
Draht . . . . .	54 160	36 460
Drahtfabrikate . . . . .	—	37 895
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . .	99 429	135 478
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	41 267	52 761
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	348 578	371 496
Schwarzbleche zum Verzinnen	57 316	60 924
Panzerplatten . . . . .	5	137
Verzinnete Bleche . . . . .	316 867	330 197
Band Eisen und Röhrenstreifen	36 365	36 818
Anker, Ketten, Kabel . . . . .	25 041	26 106
Röhren und Fittings aus Schweiß Eisen . . . . .	157 539	85 197
Desgleichen aus Gußeisen . . .	—	112 434
Nägeln, Holzschrauben, Niete	19 647	22 639
Schrauben und Muttern . . . . .	14 118	16 955
Bettstellen . . . . .	13 260	15 492
Radsätze . . . . .	20 957	29 186
Radreifen, Achsen . . . . .	10 831	10 391
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel . . . . .	4 041	7 901
Stahlguß* . . . . .	—	803
Stahlschmiedestücke* . . . . .	—	2771
Stahlstäbe, Winkel, Profile . . .	112 843	140 770
Träger . . . . .	43 940	59 197
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . .	49 001	56 083
Insgesamt Eisen u. Eisenwaren	3 122 626	3 568 579
Im Werte von . . . . . £	25 911 557	29 561 408

\* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eisenverbrauch in Britisch-Ostindien.

	Eisen	Stahl	Zusammen
	£	£	£
1900/01 . . . . .	169 932	92 586	262 578
1901/02 . . . . .	180 604	158 468	339 072
1902/03 . . . . .	136 232	171 007	364 299
1903/04 . . . . .	232 570	226 335	458 905
1904/05 . . . . .	257 580	211 581	469 161

Es ist demnach in diesen fünf Jahren eine Steigerung des Verbrauchs um etwa 80 % eingetreten. England lieferte 1904/05 283 022 t, Deutschland 162 531 t.

Das Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen.

Bei der Verabschiedung des Gesetzes, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen, haben beide Häuser des Landtags die Staatsregierung durch eine Resolution ersucht, darauf hinzuwirken, daß einheitliche Vorschriften über die Prüfung der in dem Gesetzentwurf aufgeführten Anlagen für das Reichsgebiet erlassen werden. Diesem Wunsch ist zum Teil bereits entsprochen, so bei den Azetylenanlagen durch die von den Bundesstaaten vereinbarte gleichmäßige Fassung der Polizeiverordnung. Eine gleiche Uebereinstimmung soll durch die in der Vorbereitung befindliche Verordnung für Kraftfahrzeuge erzielt werden. Die gleichmäßige Prüfung der Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase wird endlich durch die Vorschriften in der Anlage B zur Eisenbahnverkehrsordnung gewährleistet. Für die übrigen im Gesetze genannten Anlagen werden von dem Minister für Handel und Gewerbe einheitliche Entwürfe zu Polizeiverordnungen vorbereitet.

Jubiläumstiftung der deutschen Industrie.

Die Redaktion macht an dieser Stelle noch darauf aufmerksam, daß Anträge auf Bewilligung von Geldmitteln aus dem Fonds der Jubiläumstiftung der deutschen Industrie, die in der im Mai 1906 stattfindenden ordentlichen Sitzung des Kuratoriums zur Beratung und Beschlußfassung gelangen sollen, spätestens bis zum 1. Februar 1906 an den Vorsitzenden des Kuratoriums eingereicht werden müssen, und daß Druckabzüge der Leitsätze für die Stellung usw. derartiger Anträge von der Geschäftsstelle der Jubiläumstiftung Charlottenburg, Technische Hochschule, Berlinerstraße Nr. 151, kostenlos zu beziehen sind.

Bücherschau.

Ernst Scherenberg: *Dem Meere zu.* Nachgelassene Gedichte. Elberfeld 1905, Martini & Grüttefien. Geh. 2 M., geb. 2,50 M.

Eine bessere Weihnachtsgabe zur Erinnerung an den verstorbenen Wuppertaler Poeten hätte dem deutschen Volke, das er so sehr geliebt, nicht beschert werden können. Es sind Gedichte des gereiften Mannes, die er noch selbst herausgeben wollte, über deren Herausgabe ihm aber der Tod überraschte. Klingt auch mancher Schmerz und manche Enttäuschung aus diesen Liedern, so sind sie doch alle auf den Ton des Idealismus gestimmt, der den Grundzug der Scherenbergschen Poesie bildete. Vor allem werden im Kreise deutscher Eisenhüttenleute die neuen Klänge zur Verherrlichung der Gestalt unseres eisernen Altreichskanzlers, der deutschen Flotte und des Siegeszuges unserer Industrie über das Meer Freude erwecken. Darum sei die Sammlung auch unseren Lesern aufrichtig empfohlen. Dr. W. Beumer.

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen.

Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. Mit 388 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 10 M.

Es hat bisher, wie der Verfasser in seinem Vorwort sehr richtig ausführt, an einem knappen Lehrbuch des Dampfmaschinenbaues gefehlt. Die Schwierigkeit, ein solches Werk zu schreiben, ist nicht zu verkennen, namentlich wenn als Resultat auch ein gutes Buch herauskommen soll. Vor allem muß trotz aller Kürze Klarheit und Vollständigkeit herrschen; das ganze Kunststück liegt eben darin, das Wesentliche vom Unwesentlichen scharf zu unterscheiden und nur das Wesentliche zu bringen. Ferner muß ein solches Werk auch mit dem Fortschritte der Zeit gehen. Beide Gesichtspunkte sind vom Verfasser sehr gut

berücksichtigt worden. Dies erkennt man insbesondere aus den Kapiteln „Die Steuerungen“ und „Die Dampfturbinen“, während das Kapitel „Die Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes“ wohl etwas zu knapp gehalten ist, namentlich bei jeglichem Fehlen von Hinweisen auf die einschlägige Literatur. Sehr willkommen werden allen Ingenieuren die „Grundsätze nebst Anleitung für die Untersuchungen an Dampfkesseln und Dampfmaschinen zur Ermittlung ihrer Leistungen“ sein. Die Figuren und die ganze Ausstattung des vorliegenden Buches sind ausgezeichnet.

E. W.

*Amerikanische Dampfturbinen.* Erweiterung eines am 2. Februar 1905 im Württembergischen Ingenieur-Verein gehaltenen Vortrages. Von A. Bantlin, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Stuttgart. Mit 104 Abbildungen im Text. Stuttgart 1905, Alfred Kröner's Verlag. 3 *M.*

*Die Dampfturbine von Schulz* für Land- und Schiffszwecke. Mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsschiffe. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 39 Abbildungen und 4 Tabellen. Rostock i. M. 1906, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). English Copyright Edition: 286 High Holborn. London W.C., Owen & Co. 2 *M.*

*Die Dampfturbine der A. E. G.* Die Riedler-Stumpf- und die Curtis-Turbine. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 25 Abbildungen und Tabellen. Rostock i. M. 1905, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 1,50 *M.*

Die Dampfturbinenliteratur ist wiederum um einige wertvolle Beiträge vermehrt worden. Die erste genannte Arbeit behandelt in klarer und eingehender Weise die unterscheidenden Merkmale, die Bauart, die Regulierung, den Dampfverbrauch und ausgeführte Anlagen der drei in Nordamerika hauptsächlich vertretenen Dampfturbinensysteme, nämlich die Curtis-Turbine, die Hamilton-Holzwarth-Turbine, welche letztere übrigens durch einen jungen deutschen Ingenieur erfunden, konstruiert und in Amerika eingeführt worden ist, und die Westinghouse-Parsons-Turbine. Die in der Broschüre zusammengestellten Versuchsreihen, die Dampfverbrauchsdiagramme und anschaulichen Darstellungen des Raumbedarfs lassen einen guten Vergleich der einzelnen Systeme untereinander und in Beziehung auf andere Motoren zu. Hervorzuheben ist noch die ausführliche Besprechung über die Herstellung der Leit- und Laufräder, auch gibt die ganze Arbeit manchen Aufschluß über den Unterschied zwischen deutscher und amerikanischer Fabrikationsweise.

Die zweitgenannte Schrift beschäftigt sich zunächst mit den verschiedenen Patenten auf Schulz-Dampfturbinen; dabei werden die einzelnen Systeme gegenseitig mit ihren konstruktiven und wirtschaftlichen Verbesserungen und Vorzügen, dann aber auch im Vergleich mit allen anderen bekannten Dampfturbinenbauarten erörtert. Hieran schließen sich die Ergebnisse von verschiedentlichen Versuchen mit Schulz-Dampfturbinen, die durch tabellarische Zusammenstellungen Vergleiche hinsichtlich des Dampfverbrauches zulassen. Besonders wird dann noch die Parsons-Turbine in Vergleich mit der Schulz-Dampfturbine gebracht und des näheren auf die Patentstreitigkeiten zwischen Parsons und Schulz eingegangen.

Am Schluß werden die Vorzüge und Vorteile der Schulz-Turbine gegenüber allen anderen Dampfturbinen in Wort und Bild zusammengefaßt.

Die Abhandlung Dietrichs über die A. E. G.-Dampfturbine befaßt sich mit den für die A. E. G.-Turbine hauptsächlich in Betracht kommenden Systemen der Riedler-Stumpf-Turbine und der Curtis-Turbine, die hinsichtlich ihrer Bauart, ihrer Vorteile und Nachteile ausführlich behandelt werden, auch wird der Einfluß der Lavaldüse in einem besonderen Abschnitt eingehend und namentlich rechnerisch verfolgt. Am Schluß wird der Werdegang und die jetzige Konstruktion der A. E. G.-Turbine kurz skizziert. E. W.

Holleman, Prof. Dr. A. F.: *Lehrbuch der organischen Chemie für Studierende.* 4. Auflage p. X, 490 mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1905, Veit & Co. Geb. 10 *M.*

Die organische Chemie von Holleman erfreut sich bei Studierenden und anderen, die eine kurze Einführung in dieses Gebiet suchen, steigender Beliebtheit. Holleman versteht es ausgezeichnet, dem Lernenden diesen Stoff interessant zu machen, die Darstellung ist klar, jede Auflage bringt etwas Neues. Das Hollemansche Buch ist zweifellos das beste der kleineren Lehrbücher über organische Chemie.

B. Neumann.

*Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1906.*

Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 124 Textfiguren. Leipzig, K. F. Kochler. Geb. 8 *M.*

Nach den verschiedenen Besprechungen, die wir den früheren Ausgaben des Jolyschen Auskunftsbuches gewidmet haben, erübrigt es sich, auf seinen Inhalt nochmals genauer einzugehen. Hervorzuheben ist nur, daß der Verfasser bei dem vorliegenden Jahrgang augenscheinlich wiederum bestrebt gewesen ist, durch eine ganze Reihe neuer oder durch Erweiterungen schon vorhandener Artikel sein Werk zeitgemäß zu vervollständigen, um ihm die alte Brauchbarkeit zu erhalten.

*Der Eisenbeton und seine Anwendung im Bauwesen.*

Übersetzung der zweiten Auflage des Werkes „Le béton armé et ses applications“ von Paul Christophe, Ingénieur des Ponts et Chaussées. Berlin 1905, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geb. 30 *M.*, geb. 35 *M.*

Das Original der vorliegenden guten Übersetzung, dessen zweite Auflage im Jahre 1902 erschien, war das erste Werk, das eine übersichtliche und ausführliche Darstellung des Eisenbetonbaues aus der Feder eines hervorragenden Fachmannes enthielt. Diese Arbeit weiteren Kreisen der Bauleute, die bisher durch die unverkennbaren großen sprachlichen Schwierigkeiten von dem Studium des Buches abgehalten wurden, zu erschließen, ist der Zweck der deutschen Ausgabe. Besonders wertvoll ist sie dadurch geworden, daß ihr der Verfasser des französischen Originals lebhaftes Interesse entgegengebracht und zahlreiche neue, dem Urtext noch fehlende Beiträge geliefert hat, in denen die Erfahrungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues eingehend berücksichtigt worden sind. Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. Das Buch zerfällt in 5 Abschnitte, in denen der ganze umfangreiche Stoff gründlich, aber ohne überflüssige

Breite behandelt wird. Bei den klaren Anschauungen, die der Verfasser über die Theorie des Eisenbetons entwickelt, und den zahlreichen Winken, die er für die Bauausführung gibt, wird der Theoretiker ebenso wie der Praktiker aus dem Werke reiche Belehrung schöpfen können. Hervorzuheben sind noch das sorgfältig ausgearbeitete Sachregister, das genaue Literaturverzeichnis und die gute Ausstattung des Buches.

Bei dieser Gelegenheit sei noch auf folgende, gleichfalls von der Tonindustrie-Zeitung verlegte neue Schriften aufmerksam gemacht:

*Wichtige Beziehungen zwischen den Spannungen und Abmessungen von Eisenbetonquerschnitten und deren Anwendung.* Unter Berücksichtigung des Ministerialerlasses vom 16. April 1904 über die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. Von E. Turley, Architekt, Düsseldorf. Geh. 1 *M.*

*Eisenbeton-Tabellen für Platten und Unterzüge.* Von Gustav Schellenberger, Architekt, Solln bei München. Geb. 10 *M.*

*Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen.* Von Diplomingenieur Carl Weidmann, Assistent an der Technischen Hochschule zu Aachen. Mit 35 Textfiguren und 5 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. 4 *M.*

Das Werkchen ist theoretisch-spekulativer Natur im besten Sinne des Wortes. Sicher und klar geschrieben, Schritt für Schritt vorgehend und aufbauend, kommt der Verfasser zu dem Schlusse und der Forderung: Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Der Verfasser geht hierbei auf alle theoretischen Einzelheiten ein, so z. B. auf das Verhältnis von Gas und Luft, das Verhältnis vom Kompressionsraum zum wirksamen Hubvolumen des Arbeitszylinders, Geschwindigkeitsverhältnisse usw. Neben diesen gründlichen rechnerischen Untersuchungen gibt der Verfasser dann noch als höchst willkommenes Beispiel den Entwurf einer vollständigen Gasmachine mit allen konstruktiven Einzelheiten, die auf Grund der vorangehenden Deduktionen und Ergebnisse eingehend erläutert werden. Die Arbeit ist eine außerordentlich wertvolle Studie, die ernst zu nehmen und wert ist, daß die Probe aufs Exempel gemacht wird. E. W.

Comité des Forges de France: *Annuaire 1905—1906.* Paris: 63, Boulevard Haussmann. 10 *fres.*

Während sich das Comité des Forges de France bei der vorigen Ausgabe seines Jahrbuches im wesentlichen darauf beschränkt hatte, die dem Comité angehörenden Werke in alphabetischer, geographischer und sachlicher Anordnung zu verzeichnen und nähere Angaben über die Werke selbst zu veröffentlichen, hat es den Inhalt des vorliegenden Bandes durch drei neue Abschnitte auf eine erheblich breitere Grundlage gestellt. Der erste von diesen Abschnitten bringt wertvolles statistisches Material über Brennstoffe, Eisenerze und Hüttenenerzeugnisse, hauptsächlich soweit Frankreich und die Jahre 1903 und 1904 in Frage kommen; außerdem enthält er vergleichende Tabellen aus der internationalen Statistik der eisen- und stahl-erzeugenden Länder. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Organisation der französischen Ministerien des Handels und der öffentlichen Arbeiten sowie der ihnen unterstellten Verwaltungs-Abteilungen, und der letzte Abschnitt endlich behandelt die französische Arbeitergesetzgebung. Das Jahrbuch hat durch diese Erweiterungen an praktischer Brauchbarkeit zweifellos gewonnen.

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

*Canada.* Seine Geschichte, Erzeugnisse und natürlichen Hilfsquellen. Bearbeitet unter Leitung von The Honorable Sydney Fisher, Minister für Landwirtschaft, und herausgegeben aus Anlaß der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Ottawa 1905, Canadisches Ministerium für Landwirtschaft.

Barth, Friedrich, Oberingenieur: *Die zweckmäßigste Betriebskraft.* I. Teil: Die mit Dampf betriebenen Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 14 Abbildungen. II. Teil: Verschiedene Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 29 Abbildungen. (Sammlung Götschen, 224 u. 225. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. je 0,80 *M.*

Danneel, Dr. Heinrich, Privatdozent: *Elektrochemie.* I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. (Sammlung Götschen, 252. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M.*

Kinzbrunner, C., Ingenieur: *Die Gleichstrommaschine.* Mit 78 Figuren (Sammlung Götschen, 257. Bändchen). Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung. Geb. 0,80 *M.*

Loher, Dr. Ernst, Diplomingenieur: *Das Wasser und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe.* Mit 15 Abbildungen. (Sammlung Götschen, 261. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M.*

*Das Samariterbüchlein.* Ein schneller Ratgeber bei Hilfeleistung in Unglücksfällen. Bearbeitet von Dr. med. A. Baur, Stabsarzt und Kolonnenarzt. Mit 33 Abbildungen. 11. und 12. Auflage. Stuttgart 1905, Muthsche Verlagshandlung. 0,40 *M.*, bei Partiebezug Preisermäßigung.

*Deutscher Bergwerks-Kalender.* Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hüttenindustrie für das Jahr 1906. 3. Jahrgang. Hamm i. W., Th. Otto Weber. Geb. 2,50 *M.*

*The Colliery Manager's Pocket Book.* Almanac and Diary for the Year 1906 (Being the 37th Year of Publication). Edited by R. A. S. Redmayne, Professor of Mining in the University of Birmingham. London E. C., 30 and 31 Farnival Street, Holborn, The Chichester Press. Geb.

*Kalender für Eisenbahn-Techniker.* Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet von A. W. Meyer, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. 33. Jahrgang. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst geh. Beilage 4 *M.*

*Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure.* Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet von R. Scheck, Regierungs- und Baurat. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst 3 geh. Beilagen 4 *M.*

*Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, -Unternehmer und Bohrmeister.* Handbuch für Berg- und Bau-Ingenieure, Geologen, Balneologen usw. Herausgegeben von Oskar Ursinus, Zivil-Ingenieur und Redakteur der Zeitschrift „Vulkan“. 1906. Frankfurt a. M., Verlag des „Vulkan“. Geb. 7,50 *M.*

Polsters *Kalender für Kohlen-Interessenten.* 6. Jahrgang. 1906. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 *M.*, in Leder geb. 6 *M.*

C. Regenhards *Geschäftskalender für den Weltverkehr.* 31. Jahrgang. 1906. Berlin, C. Regenhart. Geb. 3 *M.*

*Tonindustrie-Kalender 1906.* Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geb. nebst 2 geh. Beilagen 1,50 *M.*

## Marktbericht.

### Die Geschäftslage der österreichischen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Der Bericht des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich, dessen wir an anderer Stelle der vorliegenden Nummer bereits Erwähnung getan, läßt sich über die Geschäftslage des verflossenen Jahres wie folgt aus:

Die Geschäftslage der Montan-, Eisen- und Maschinenindustrie war im abgelaufenen Jahr im allgemeinen günstiger als im Vorjahr, jedoch wegen der gedrückten Preislage nur in den wenigsten Fällen wirklich befriedigend.

Die am Schluß des vorjährigen Berichtes ausgesprochene Ansicht, daß insbesondere die Rückwirkung der schlechten Ernte des Vorjahres zu keinen besonderen Erwartungen für den Kohlen- und Koksmarkt berechtige, hat sich für einen großen Teil des Jahres als richtig erwiesen. Im II. Semester, insbesondere aber im letzten Drittel des laufenden Jahres, kann ein günstiger Umschwung konstatiert werden, welcher seinen Impuls namentlich von der reichen Rübenernte und dem dadurch herbeigeführten gesteigerten Kohlenbedarf der Zuckerfabriken erhielt. Der Begehr ist dadurch zum Schluß des Jahres ein so dringender geworden, daß einzelne Betriebe, welche geringe Vorräte hatten, sogar wegen Kohlenmangel in Verlegenheit kamen. Hierzu trat nun auch der durch mehrere Jahre nicht fühlbar gewesene Wagenmangel neuerlich in die Erscheinung, welcher bei den verschiedenlichsten Industriezweigen die Sorge wegen Deckung ihres Kohlenbedarfs wachrief und sie zu Bestellungen über den normalen Bedarf veranlaßte. Der Verbrauch der Großindustrie, so namentlich der Eisenwerke, an Kohle und Koks hat eine mäßige Zunahme erfahren, was sich auch in bezug auf Maschinenfabriken, die Textilindustrie und die Kleinbetriebe sagen läßt, während die Waggon- und Lokomotivfabriken auch im laufenden Jahr noch schwach beschäftigt waren.

Hingegen konnten die böhmischen Roviere aus dem in Deutschland hervorgetretenen Industrieaufschwung profitieren, indem sie hierdurch eine Erleichterung bei ihrem Wettbewerb um den Kohlenexport in Deutschland fanden und ohne weitere Preisopfer den Absatz nach dieser Richtung zu steigern vermochten. Die bezüglich der Preise im vorjährigen Berichte ausgesprochene Ansicht, daß der Tiefstand derselben bereits erreicht sei, hat sich bewahrheitet und läßt der jetzt zutage getretene lebhaftere Begehr auf eine weitere Befestigung schließen. Hierzu wird noch der Umstand beitragen, daß in den Sommermonaten des nächsten Jahres voraussichtlich größere Lagerbestände bei den Fabriken Platz greifen werden, als solche in den letzten Jahren, veranlaßt durch das dringende Ausgebot, stattgefunden haben. Der Übergang in das neue Jahr vollzieht sich somit unter nicht ungünstigen Auspizien, doch wird es nicht zumindest auch von der Gestaltung der politischen Verhältnisse abhängen, ob von einer dauernden Besserung des Kohlen- und Koksmarktes gesprochen werden kann.

In der Eisenindustrie hat die im Vorjahr eingetretene Besserung der Absatzverhältnisse bei stabiler Preislage auch im laufenden Geschäftsjahr angehalten. So war namentlich Gießereieisen lebhafter begehrt und weist einen Mehrverbrauch von nahezu 14 % auf. Auch für Spiegeleisen und Ferromangan wurden namentlich an das Ausland bedeutende Aufträge effektiert.

Der Absatz von Frischroheisen war im I. Semester 1905 infolge vorhandener größerer Vorräte etwas

schwächer als im Vorjahr; auch war die Produktion infolge einiger Störungen im Hochofenbetriebe etwas geringer. Der Abgang wurde jedoch durch den namhaft gesteigerten Absatz im II. Semester wieder ausgeglichen.

Der Absatz in Stabeisen hat um etwa 7 % zugenommen, was hauptsächlich der größeren Bautätigkeit und dem Mehrbedarf an Brückenkonstruktionsmaterial zuzuschreiben ist. Halbfabrikate und Schienen weisen eine Konsumsteigerung von etwa rund 14 %, Träger aus den gleichen Ursachen wie Stabeisen eine Absatzsteigerung von 7 % auf. Der Bedarf an Kleinmaterial war um 26 % höher als im Vorjahr. Der Absatz an Tyres hat sich wenig verändert. Räderpaare haben gegen das Vorjahr abermals einen weiteren Rückgang des Absatzes um 17 % zu verzeichnen und damit den größten bisherigen Tiefstand erreicht. In Grobblechen hat sich der Absatz infolge des etwas lebhafteren Geschäftsganges bei den Konstruktionswerkstätten sowie in der Maschinenindustrie in erfreulicher Weise gehoben. Allerdings nimmt auch der Eisenbetonbau fortwährend zu und bildet eine intensive Konkurrenz für die Eisenkonstruktionswerkstätten sowie für die Bleche und Träger erzeugenden Werke. Die gestiegenen Auslandspreise sowie der rege Geschäftsgang im Auslande gestatteten der Grobblechindustrie einigen Export, insbesondere nach Italien zu allerdings ziemlich gedrückten Preisen. Der Absatz in Feinblechen ist gegenüber dem Vorjahr etwas gestiegen, wenn er auch noch nicht jenen der vorhergegangenen Jahre vollkommen erreicht hat. Der Export in Feinblechen war nur in ganz beschränktem Maße möglich und dürfte sich auch mit Rücksicht auf die Auslandspreise kaum wesentlich steigern lassen. In verzinnnten Hochglanzblechen ist dagegen ein weiterer Rückgang sowohl im Absatze als auch in den Preisen eingetreten, was hauptsächlich der deutschen und englischen Konkurrenz zuzuschreiben ist. Namentlich England hat in Weißblechen eine bedeutende Ueberproduktion, da die früher bedeutende Ausfuhr englischer verzinnter Bleche nach Amerika durch die hohen Schutzzölle unmöglich gemacht wurde. Es ist außer Zweifel, daß die einst so blühende Weißblechindustrie in Oesterreich infolge des mangelnden Zollschutzes immer mehr zurückgeht. Die Drahtpreise erfuhren bei gleichem Umsatze wie in den Vorjahren abermals einen Rückgang und sind in manchen Fällen bis auf die Gestehungskosten gesunken. Eine Besserung ist vorderhand nicht zu erwarten. In Eisen- und Stahl-Drahtseilen wurde eine ziemlich erhebliche Umsatzsteigerung gegen das Vorjahr erreicht, doch ist auch hier infolge verschärfter Konkurrenz eine weitere Verminderung der Verkaufspreise zu verzeichnen. Immerhin kann jedoch das Gesamtergebnis aus der Steigerung des Umsatzes und dem Preisrückgang als etwas besser als im Vorjahr bezeichnet werden.

Die Gießereiwerkstätten verzeichnen eine der merklichen Besserung in der Maschinenindustrie und dem daraus resultierenden erhöhten Bedarf entsprechende Steigerung in der Produktion von Eisen- und Stahlguß, doch wirkte die schwache Beschäftigung der Schiffswerften sowie der Lokomotiv- und Waggonfabriken nachteilig auf den Absatz von Stahlguß. Die Preise hielten sich in der Höhe des Vorjahres, können also keineswegs gewinnbringend genannt werden.

Die Konstruktionswerkstätten hatten während des ganzen Jahres eine sehr gute Beschäftigung aufzuweisen. Namentlich den Brückenbauanstalten brachte

der Bau der Alpenbahnen und die fortgesetzte Auswechslung von Brücken bestehender Bahnlinien sowie die stete Umgestaltung von Holzbrücken auf Eisenkonstruktionen reichliche Arbeit. Auch für die nächste Zukunft bleiben die Aussichten für diesen Fabrikationszweig ziemlich günstig.

Der Absatz in Wagenachsen für das Inland gestaltete sich im ersten Semester des Jahres infolge größerer Vorratskäufe im Vorjahr nicht günstig und wurde erst in der zweiten Hälfte belebter. Da aber die im Herbst 1904 festgesetzten besseren Verkaufspreise aufrecht erhalten werden konnten, schließt das heurige Jahr, trotz des minder guten Beschäftigungsstandes, nicht ungünstig ab. Die Exportbemühungen waren hinsichtlich des Absatzes nach den Balkanstaaten auch heuer nicht ohne Erfolg, der jedoch wegen der inländischen und der reichsdeutschen Konkurrenz nur durch Preisopfer erkämpft werden konnte. Nach Cypern, wo österreichische Achsen sehr beliebt sind, wurde etwas mehr exportiert; dagegen war es unmöglich, in Kleinasien, der europäischen Türkei und Griechenland gegen die deutsche und französische Konkurrenz aufzukommen; ebenso war die Ausfuhr nach Rußland vollständig unterbunden.

In der Kleineisenindustrie war auch im heurigen Jahre die Geschäftslage eine sehr ungünstige. Der Absatz an Schrauben, Nieten und Nägeln (einschl. Lasechenschrauben und Schienennägeln) hat sich zwar nicht vermindert, doch waren die Preise dieser Artikel noch gedrückter als im Vorjahre, während die Produktionskosten hauptsächlich infolge Lohnerhöhungen gestiegen sind. Von Einfluß war weiter wie im Vorjahre, daß die Waggonbauanstalten, Lokomotivfabriken und Schiffswerften sich immer keinen Aufschwung zu verzeichnen hatten und sich infolgedessen ihren Bedarf an Schrauben und Nieten zum großen Teile selbst herstellten. Auch die Bahnen hielten mit ihren Bestellungen auf Kleinmaterial zurück.

Der Absatz an Werkzeugen, Pflug- und Zeugwaren hat sich gegenüber dem Vorjahre nicht wesentlich verändert, da in einzelnen Artikeln die österreichische Industrie in der Lage war, den Export insbesondere nach den unteren Donaustaaten zu heben. Dagegen ist der Absatz nach Ungarn entschieden im

Rückgang begriffen, mit Rücksicht auf die dort entstandene Konkurrenz, welche sich namentlich in Pflugwaren bereits intensiv fühlbar macht und ohne Zweifel noch weitere Fortschritte machen wird. Die Preise sind infolgedessen sehr gedrückt und werden wahrscheinlich noch weiter herabgehen.

Tiegelgußstahlfeilen und -Raspeln finden sowohl im Inlande als auch im Exportgeschäft erhöhten Absatz. Die Inlandskonkurrenz ist jedoch noch immer sehr scharf und es bedurfte großer Anstrengungen, den hieraus resultierenden stetigen Preisrückgang durch den erhöhten Absatz und durch weitere Verbilligung der Gesteckungskosten wenigstens teilweise wettzumachen.

Für die Sensen- und Sichelindustrie brachte das abgelaufene Jahr infolge der Zustände in Rußland mancherlei Verluste mit sich. Gegenwärtig ist die Beschäftigung etwas lebhafter, hervorgerufen durch den Umstand, daß sich die ausländischen Händler infolge der bevorstehenden Zollerhöhung möglichst mit Ware decken. Das weitere Schicksal der Sensenindustrie hängt in erster Linie von den neuen Zoll- und Handelsverträgen ab. Da jedoch allgemein das Bestreben besteht, den Export österreichischer Sensen durch erhöhten Einfuhrzoll zu erschweren oder unmöglich zu machen, sind die Aussichten in die Zukunft durchaus keine glänzenden.

Im allgemeinen Maschinenbau kann wohl von einer partiellen Besserung, keineswegs aber von einem allgemeinen guten Geschäftsgange gesprochen werden. Einzelne Fabriken waren sehr gut beschäftigt, die meisten besser als im Vorjahre, aber noch immer nicht genügend, einzelne wie zum Beispiel die Mülerei- und Maschinenfabriken sogar schlechter als zuvor. Schädigend auf den Absatz wirkten namentlich die politischen Zustände in Ungarn und die vollständige Unterbindung des Geschäftes nach Rußland. Die Preise sind durchwegs gedrückt, namentlich in jenen Artikeln, die auch vom Auslande, speziell aus Deutschland importiert werden. Zudem zeitigt der heftige Konkurrenzkampf, den die österreichischen Maschinenfabriken untereinander nun schon seit Jahren führen, bereits Preise, die sich häufig unter dem Niveau der Selbstkosten bewegen.

## Industrielle Rundschau.

### Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Bericht, den der Vorstand in der am 19. Dezember 1905 abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete, sei folgendes hervorgehoben:

Der rechnermäßige Kohlenabsatz im November 1905 hat mit 5 054 154 t bei  $24\frac{1}{8}$  Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 234 655 t = 4,87 % oder arbeitstäglich um 9727 t, und gegen Oktober des Jahres 1905 um arbeitstäglich 18 904 t = 9,92 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei  $24\frac{1}{8}$  Arbeitstagen 6 132 445 t beträgt, sind demnach 82,42 % abgesetzt worden gegen 81,64 % im Vergleichsmonat des Jahres 1904 und 75,09 % des Vormonats. Der arbeitstägliche Gesamtversand ist gegen Oktober 1905 um 20 634 t = 9,98 % und gegen November 1904 um 12 314 t = 5,73 % gestiegen. Die Förderung stellte sich im November insgesamt auf 5 940 011 t oder arbeitstäglich auf 246 218 t gegen Oktober 1905 16 419 t = 7,14 % und gegen November 1904 6887 t = 2,88 % mehr.

Das Ergebnis des Absatzes im Monat November ist, obwohl die Wagengestellung während des ganzen Monats hindurch hinter den Anforderungen erheblich

zurückblieb, ein etwas günstigeres als in dem vergangenen Monat. Für die Zeit vom 1. Januar bis 30. November ergibt sich gegen das Vorjahr ein Minderabsatz von 1 014 418 t, so daß von dem durch den Arbeiterausstand in den beiden ersten Jahresmonaten verursachten Ausfall von 3 607 973 t im Laufe der übrigen Monate eine Menge von 2 593 555 t eingeholt worden ist. Die günstige Marktlage, die wir in unserer letzten Berichterstattung verzeichnen konnten, hat weiter angehalten. Wie der fortdauernd starke Koksversand für eine gute Beschäftigung der Eisenindustrie spricht, so läßt auch im übrigen der steigende inländische Bedarf eine allgemeine stetige Besserung der Verhältnisse im einheimischen Erwerbsleben erkennen. Der Verbrauch an Gaskohlen hat trotz der Fortschritte, welche die elektrische Beleuchtung gemacht, bislang nicht nur keine Einbuße erlitten, sondern hat noch zugenommen. Hausbrandkohlen finden der Jahreszeit entsprechend stärkeren Absatz. Die erhöhten Anforderungen, welche in allen Kohlenarten an uns herantreten, haben in Verbindung mit den Rückständen, welche unser Versand infolge des leidigen Wagenmangels in diesem Herbste erlitten hat, eine Kohlenknappheit hervorgerufen. Alle

Anzeichen sprechen dafür, daß der starke Bedarf ohne Hinzutritt störender Ereignisse in der nächsten Zeit noch fort dauern wird.

Der Vorstand kam dann eingehend auf den Wagenmangel zu sprechen; insbesondere nahm er auch Stellung zu den Auslassungen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten in der Landtagssitzung vom 13. Dezember.

### Sieg-Rheinische Hütten-Aktiengesellschaft zu Friedrich-Wilhelmshütte (Sieg).

Wie der Bericht über das Geschäftsjahr 1904/05 darlegt, ergab die eingehende Prüfung sämtlicher Anlagen des Werkes auf ihre technische Leistungsfähigkeit die zwingende Notwendigkeit, bei einzelnen Zweigen des Betriebes umfassende Verbesserungen vorzunehmen, die zur Zeit, als der Bericht erstattet wurde (November 1905), noch nicht ganz vollendet waren. Durch diese Erneuerungsarbeiten wurden fast alle Teile des Betriebes derartig ungünstig beeinflusst, daß der Abschluß erhebliche Verluste nachweist, obwohl der Geschäftsgang im übrigen, namentlich in der zweiten Hälfte des Jahres, durchweg befriedigend war. Der Hochofen, der im ersten Drittel der Berichtsperiode wegen Absatzmangels nicht voll betrieben werden konnte, erzeugte 37 192 t (gegen 38 356 t in 1903/04), das Walzwerk stellte an Fertigfabrikaten 20 258 t (16 255 t) Stabeisen und 3655 t (2951 t) Bleche her, die Gießerei und Maschinenfabrik berechneten für 448 629,52  $\mathcal{M}$  (370 166,62  $\mathcal{M}$ ), die Eisenkonstruktions-Werkstätten für 191 661,44  $\mathcal{M}$  (253 882,08  $\mathcal{M}$ ), die Schraubenfabrik lieferte für 477 847,67  $\mathcal{M}$  (398 227,45  $\mathcal{M}$ ), das Röhrenwalzwerk für 1 222 716,39  $\mathcal{M}$  (1 058 493,84  $\mathcal{M}$ ) und endlich die Abteilung Wellblechbau für 124 232,53  $\mathcal{M}$  (53 181,10  $\mathcal{M}$ ). Für Neu- und Umbauten wurden 318 378  $\mathcal{M}$  verausgabt. Die Bestände ermäßigten sich von 1 670 630,69  $\mathcal{M}$  auf 1 346 115,43  $\mathcal{M}$ . Der Gesamtverlust, der zunächst auf neue Rechnung vorgetragen wird, beziffert sich unter Einschluß des vorjährigen Fehlbetrages von 485 265,29  $\mathcal{M}$  auf insgesamt 1 363 765,27  $\mathcal{M}$ . Da die

so geschaffene mißliche geldliche Lage der Gesellschaft naturgemäß nicht längere Zeit andauern kann, so beabsichtigt die Verwaltung, in den ersten Monaten des Kalenderjahres 1906 den Aktionären Vorschläge zu unterbreiten, durch die erhebliche neue Mittel beschafft werden sollen. Inzwischen will man, um eine klare Übersicht über die Steigerung der Erträge infolge der Neuanlagen zu gewinnen, noch abwarten, in welchem Maße die seit kurzem begonnene Besserung in sämtlichen Betrieben, namentlich im Walzwerke, anhält.

### Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr, und Röhrenwalzwerke, A.-G., Schalke.

Die außerordentlichen Hauptversammlungen der vorgenannten Gesellschaften vom 16. Dezember v. J. genehmigten den Vorschlag der Verwaltungen, zunächst eine Interessengemeinschaft der beiden Werke zu begründen und dieselben später, längstens aber bis zum 30. Juni 1907, völlig miteinander zu verschmelzen. Die hierdurch erforderlichen Satzungsänderungen wurden ebenfalls gutgeheißen und die Aufsichtsräte durch Zuwahl gegenseitig ergänzt. Außerdem beschlossen die Aktionäre des Wittener Werkes, das Grundkapital ihrer Gesellschaft zur Durchführung der geplanten Verschmelzung um 600 000  $\mathcal{M}$  zu erhöhen.

### Société Anonyme des Boulonneries, Forges et Ateliers de Construction du Nord à Marchienne-au-Pont.

Der Fabrikationsgewinn des am 30. Juni 1905 abgelaufenen Geschäftsjahres betrug 85 288,17 Fr. Hiervon sind für Zinsen und Tilgung der Obligationsschulden 31 387,50 Fr., für Bankspesen 21 921,36 Fr. zu kürzen, so daß sich ein Reingewinn von 31 979,31 Fr. ergibt, der zum Ausgleich des vorjährigen Verlustsaldos von 31 890,86 Fr. Verwendung findet; die dann noch verbleibenden 88,45 Fr. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

## Vereins-Nachrichten.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Adolph, Alfred*, Betriebsingenieur im Feinblechwalzwerk der Oberschles. Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.  
*Baldauff, Pierre*, Ingenieur der Eisenwerke Kraemer, St. Ingbert, Pfalz.  
*Blauel, C.*, Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Hankow, Deutsche Post, China.  
*Bousse, E.*, Ingenieur, Berlin W. 15, Nachodstr. 24.  
*Drucks, Paul*, Ingenieur, Duisburg, Prinzenstr. 8.  
*Dziuk, C.*, Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Kronprinzenstr. 29.  
*Eberstadt, Paul*, Dipl.-Ing., Ingenieur bei Gebr. Körting Akt.-Ges., Karlsruhe i. B., Kaiserstr. 40.  
*Feldmann, Rich.*, Hochofenchef der Akt.-Ges. Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W.  
*Fontius, G.*, Oberingenieur, A. Borsig, Tegel b. Berlin.  
*Goebbels, Heinr.*, Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsassistent des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Hotel Union.  
*Großweischede, J.*, Betriebsingenieur, Mülheim a. d. R., Sandstraße 63.  
*Höfinghoff, W.*, Oberingenieur, Baildonhütte b. Kattowitz O.-S.  
*Höhn, Fritz*, Direktor der Lothringer Walzgießerei Akt.-Ges., Busendorf in Lothr.

*Janssen, F.*, Ingenieur, Chef der Abt. Berg- und Hüttenwesen der Bergmann Elektrizitäts-Werke, Berlin NW., Essenerstr. 21 II.  
*Kerl, Ernst*, Betriebsingenieur im Martinwerk Juliehütte, Bobrek bei Beuthen O.-S.  
*Kiel*, Geheimer Regierungsrat, Trier.  
*Klößner, Peter*, Kommerzienrat, Duisburg.  
*Kupffer, Max*, Schweidnitz i. Schl., Breslauerstr. 54.  
*Pastor, R.*, Hüttdirektor, Les Petits fils de Fois de Wendel & Cie., Hayingen, Lothr.  
*Rau, Dr.*, Professor, Königl. Technische Hochschule, Aachen.  
*Reinhardt, Otto*, Ingenieur, Bonn, Schederstr. 7.  
*Rompf, Wilh.*, Ingenieur, Troisdorf, Hyppolitusstr. 14.  
*Schimpke, Paul*, Dipl.-Ingenieur, Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen, Post Friemersheim.  
*Schramm, Ernst*, Direktor a. D., Wiesbaden, Seerobensstraße 18 I.  
*Seyferth, L.*, Düsseldorf, Pionierstr. 18.  
*Simon, Fritz*, Oberingenieur, Dortmund, Arndtstr. 37.  
*Söwy, Ernst*, Chefchemiker, technischer Beirat von Rawack & Grünfeld, Beuthen O.-S., Kaiserstr. 4 II.  
*Spannbauer, Rudolf*, Walzwerksleiter des Kgl. Ung. Eisen- und Stahlwerks Diósgyör, Diósgyör-gyártelep.  
*Steinbecker, Carl*, Dipl.-Ingenieur, Friedenau-Berlin, Menzelstr. 12.

*Stumpf, Heinr.*, Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Rhein.  
*Surmann, W.*, Fabrikdirektor a. D., Ingenieurbureau, Köln a. Rh., Richard-Wagnerstraße.  
*Thiel, F.*, Röhrenwalzwerkschef a. D., Blagoweschtschenskaja 34, Kiew, Rußland.  
*Trenkler, Ernst*, Ingenieur, Königshof, Böhmen.  
*Vorbach, E.*, Direktor-Stellvertreter des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.  
*Wiltz, Aug.*, Ingenieur, Groß-Moyeuve.  
*Wolff, Alb.*, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur bei den Westfälischen Stahlwerken, Bochum.  
*Zahlbruckner, Aug.*, Eisenwerksdirektor, Oesterr.-Alpine Montangesellschaft, Zeltweg, Steiermark.  
*Zindler, Adolf*, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.  
*Zumfelde, Ludwig*, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath, Düsseldorf, Steinstr. 73 II.

#### Neue Mitglieder:

*Abt, Georg*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Walzwerk Neu-Oberhausen, Oberhausen II.  
*Altgeld, E.*, Ingenieur, Duisburg, Hohestraße 26 I.  
*Bahlsen, E.*, Direktor der Compania Metallurgica de Mazaron, Mazaron, Provinz Murcia, Spanien.  
*Baumbach, H.*, Dipl.-Ing., Chemiker der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.  
*Belz, Hans*, Architekt, techn. Direktor der Lothringer Baugesellschaft, Akt.-Ges., Metz.  
*Boniver, Ferd.*, Fittingsfabrik, Mettmann.  
*Bosse, W.*, Hochofenchef, Dortmund, Wenkerstr. 17.  
*Brackelsberg, Max*, Hütteningenieur, Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rothe Erde, Aachen, Luisenstraße 21.  
*Brandt, Alexander*, Teilhaber der Werkzeugmaschinenfirma Brandt & Buchholz, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 37 a.  
*Brockhoff, Bergassessor* a. D., Kruppsche Bergverwaltung, Sayn.  
*Brodtmann, Carl*, Dipl. Hütteningenieur, Leipzig, Nürnbergerstraße 49.  
*Bütow, Alexander*, Obergeringenieur, Dampfkessel-Überwachungsverein, Essen a. d. Ruhr, Heinrichstr. 3 I.  
*Cramer, Walther*, Mitinhaber und Geschäftsführer der Firma Bechem & Post, G. m. b. H., Hagen i. W., Concordiastraße 20.  
*Dahlhaus, A.*, Obergeringenieur, Dortmund, Wenkerstr. 21.  
*Dahlhaus, Diedrich*, Inhaber der Firma Dahlhaus & Co., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Iserlohn.  
*Dahlmann, L.*, in Fa. Technisch Bureau G. L. Dahlmann, Rotterdam.  
*Demmler, Eugen*, in Firma Fischer & Demmler, Mülheim a. d. Ruhr.  
*Dörken, Paul*, Mitinhaber der Firma Gebr. Dörken, G. m. b. H., Gevelsberg i. W., Brüderstraße.  
*Dörrenberg, Fritz*, Ingenieur, Runderoth.  
*Eigemann, H.*, Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Henriettenstraße 13.  
*Eisenberg, Emil*, Direktor der Bergbau- und Hütten-Akt.-Ges. Friedrichshütte, Weibach bei Kirchen a. d. Sieg.  
*Elsbacher, Heinrich*, Hütteningenieur, Oesterr. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Akt.-Ges., Trzynietz, Oesterr.-Schles.  
*Erdmenger, Victor*, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kettwigerchausee 87.  
*Esser, Carl*, Ingenieur und Prokurist der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, Rheinlbestr. 12.  
*Fiedler, Georg*, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Mähren.  
*Freywald, Carl*, Betriebsingenieur und Prokurist des Eisen- und Stahlwerks Ohligs, Ohligs, Mühlenstr.  
*Fricke, W.*, Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.  
*Friedrich, Oskar*, Diplomingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Wallrabenhof 3.  
*Fürth, Hugo, Dr.*, Leiter des chemischen Laboratoriums der Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.  
*Fusch, G.*, Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.  
*Gerlach, Ernst*, Hüttenmeister, Bismarckhütte O.-S.  
*Goecke, Kurt*, Duisburg-Meiderich.  
*Goose, Fried., Dr.*, Chemiker und Ingenieur, Spezialbureau für Feuerungs- und Dampfbetriebe und für technische Übersetzungen, Düsseldorf, Rethelstr. 33 a.  
*Gratia, J. B.*, Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.  
*Griese, Erich*, Ingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Langestraße 20.  
*Hall, Arthur J.*, in Firma Veithardt & Hall, Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.  
*Hammann, Otto*, Ingenieur, Düsseldorf, Worringerstraße 68 I.  
*Hanewald, Max*, Fabrikdirektor, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstr. 39.  
*Hartmann, Reinhold*, Betriebsingenieur der Fa. Sack & Kieselbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz.  
*Hartwig, Carl*, Obergeringenieur der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei, vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. Baden.  
*Heike, W.*, Eisenhütteningenieur, Assistent an der Bergakademie, Freiberg i. S.  
*Hemke, Rob.*, Ingenieur, Betriebsassistent der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Borbergstr. 10.  
*Hettner, E.*, Inhaber der Werkzeugmaschinenfabrik E. Hettner, Münstereifel.  
*Hevecke, Gustav*, in Fa. Wilhelm Eckardt & Ernst Potop, G. m. b. H., Köln a. Rhein, Aachenerstr. 1.  
*Hoffmann, Adolf*, Zivilingenieur, Köln a. Rh., Mauritiussteinweg 56 I.  
*Hollender, Julius*, in Firma Kampf & Hollender, Ruhrort, Friedrich-Wilhelmstr. 8.  
*Jahn, Richard*, Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Ges. Berlin, Installationsbureau Metz, Metz, St. Marzellenstraße 18.  
*Jerusalem, Hugo*, Ingenieur, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 75.  
*Junius, H. Wilh.*, Mitglied des Vorstandes der Aktiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Schillerstraße 18 A.  
*Jurenka, Robert*, Direktor der Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke A.-G., Oberhausen, Würpenbergstraße 82.  
*Jütte, F.*, Kaufm. Direktor der Aktien-Gesellschaft Bremerhütte, Kirchen a. d. Sieg.  
*Kapuste, Reichsbankdirektor*, Gleiwitz O.-S.  
*Karlstein, Alfred*, Chemiker und Betriebschef in den Vereinigten Deutschen Nickel-Werken Akt.-Ges., Schwerte i. W., Hohenzollernstr. 4 I.  
*Kindermann, Franz*, Obergeringenieur der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft, Duisburg, Sonnenwall 60.  
*Kloeber, M.*, Betriebsingenieur, Bochum, Hattingerstraße 74.  
*Knöll, Ingenieur*, Betriebsleiter der Kesselschmiede der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.  
*Koch, Emil*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Jägerstr. 21 II.  
*Körting, E.*, Ingenieur, Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.  
*Kratz, Carl*, Prokurist, in Fa. de Fries & Co. Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstraße 79.  
*Krüger, R.*, Obergeringenieur der Siemens-Schuckertwerke, Technisches Bureau, Duisburg, Karlstr. 38.  
*von Kügelgen, B.*, Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 17.  
*Künemund, Ernst*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.  
*Lahaye, Heinrich*, Dipl.-Ing., Hagen i. W., Altenhagenerstraße 24.  
*Lentz, Arthur*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Uhlandstraße 18.



- Longerich, Josef*, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Vereinsstraße 11.
- Lueg, Ernst*, Ingenieur, Prokurist der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf.
- Lüttges, Paul*, Ingenieur, Köln, Aachenerstr. 37.
- Maste, Rudolf*, Betriebsingenieur der Stahlindustrie, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 6.
- Matthaei, Oskar*, Betriebsingenieur am Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf.
- Mauritz, Theodor*, Dr. jur., Regierungsassessor a. D., Düsseldorf, Feldstraße 30.
- Mehler, Max*, in Fa. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt G. m. b. H., Aachen.
- Merkel, Carl*, Ingenieur, Prokurist der Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich.
- Mettegang, Carl*, Betriebsingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Post Friemersheim.
- Meyer, Victor*, Ingenieur und Betriebschef, Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.
- Möbus, Willh.*, Ingenieur, Repräsentant der Maschinenfabrik Gust. Wagner in Reutlingen, Düsseldorf, Graf Adolfsstraße 106.
- Moersen, Bruno*, Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 11.
- Mosblech, Adolf*, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.
- Müller, Aug.*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bochum & Keetman, Duisburg, Grünstraße 17.
- Müller, Math.*, Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
- Music, Alfred*, Ingenieur, Rombach i. Lothr.
- Neu*, Oberingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Abt. Bergbau, Hamborn a. Rhein.
- Neuerburg, Eduard*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Elisabethstraße 61.
- Neuerburg, Willy*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 39.
- Neuhaus, Fritz*, Direktor der Fa. A. Borsig, Tegel bei Berlin.
- Nieland, W.*, Ingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
- Overbeck, F.*, Ingenieur, in Fa. Weuste & Overbeck, Duisburg, Grabenstr. 53.
- Panniger, Karl*, Ingenieur, Duisburg, Cölnstr. 46.
- Peters, R.*, Oberingenieur der Firma Otto Froriep, Rheylt.
- Pierrel, Georges*, Ingenieur bei der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
- Pintsch, Julius*, Fürstenwalde a. d. Spree.
- Pohl, Eduard*, Ingenieur, Honnef a. Rhein.
- Pothmann, Moritz*, Ingenieur der Firma J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W., Nassauerstr. 33.
- Prietze, Geh. Bergrat*, Stellvertr. Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken, Saarbrücken.
- Rasch, Adolf*, Generalvertreter der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal i. d. Pfalz, Köln a. Rh., Kaiser-Wilhelmring 38.
- Reichenstein, J. G.*, Dipl. Hütteningenieur, Midland Steel Co., Midland, Pa., U. S. A.
- Reutsch, J.*, Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
- Renz, Otto*, Ingenieur, Jünkerath.
- Ricken, Hans*, Dipl.-Ing., Rombach i. Lothr.
- Rilling, Adolf*, i. Fa. Mummenhoff & Stegemann, Bochum.
- Rittershausen, Fr., Dr.*, Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.
- Rosenberger, Paul*, Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstr. 58.
- Saloschin, Fritz*, Ingenieur, Köln a. Rhein, Pfälzerstraße 32.
- Sarvi, Wilhelm*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Hansahauss.
- Satherberg, C. H.*, Chief Mechanical Engineer, Midvale Steel Co., Philadelphia, Pa., U. S. A.
- Schaefer, Otto*, Ingenieur, Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertwerke, Vorstand des Techn. Bureaus, Dortmund, Friedensstr. 19 I.
- Scheid, B., Dr.*, Direktor der Akt.-Ges. Stadtberger Hütte, Nieder-Marsberg.
- Schmittthener, A.*, Betriebsingenieur des Annener Gußstahlwerks, Annen i. W.
- Schöllholt, Carl*, Fabrikbesitzer, Duisburg, Lessingstraße 5.
- Schönnewolff, Carl*, Architekt der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Herderstr. 22.
- Schreiber, Adam*, Prokurist des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 8.
- Schulte, Rob.*, Betriebschef in Fa. Heintzmann & Dreyer, Bochum, Dorstenerstr. 3.
- Schulze, Th.*, Direktor der Aktiengesellschaft Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Bendorf a. Rhein.
- Seyfert, Rud.*, Hütteningenieur, Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
- Steinweg, Max*, Diplomingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
- Stephan, M.*, Ingenieur, Stahlwerk Coulaux & Co., Bärenthal i. Lothr.
- Stosberg, Paul*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.
- Strauch*, Ingenieur der Geschloßfabrik, Siegburg.
- Sülzle, Thomas*, Ingenieur der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Neanderstr. 14.
- Tenge, Harald, Dr.*, Schloß Holte i. W.
- Thomas, Eugen*, Düsseldorf, Worringerstr. 106.
- Trowe, Ernst*, Kaufm. Direktor und stellv. Vorstandsmitglied des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
- Tuckermann, Ernst*, Diplomingenieur, Fa. Sack & Kießelbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz 60 A.
- Voss, Fritz*, Maschinenfabrikant, Köln-Ehrenfeld.
- Wegener, Georg*, Direktor, Düsseldorf, Rochusstr. 23.
- Weittenhiller, Robert*, Oberingenieur und Prokurist der Firma L. Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.
- Wenker-Patzmann*, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
- Werners*, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
- Wiesemann, H.*, Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
- Wohlfarth, Richard*, Diplomingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Sandstr. 104.
- Wollers, Georg*, Diplomingenieur, Chemiker der Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Märkischestr. 48 I.
- Würrth, A.*, Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
- Zweigel, E.*, Director of the German Steelworks Union Agency Ltd., 21 Mincing Lane, London E. C.



Mark



Monat	Kokskohle	Hochofenkoks	Gerösteter Spat	Braune Minette	Somorrostro
	„	„	„	„	„
<b>1885</b>					
Januar	4.00	7.60	11.90	3.30	13.00
April	4.00	7.60	11.70	3.30	13.15
Juli	4.10	7.80	11.15	3.30	12.90
Oktober	4.35	8.00	11.75	3.30	12.90
<b>1886</b>					
Januar	4.35	8.00	11.75	3.10	12.90
April	4.35	8.00	11.00	3.10	12.75
Juli	4.35	8.00	10.50	3.10	11.50
Oktober	3.40	6.80	10.20	3.10	11.90
<b>1887</b>					
Januar	3.50	6.00	11.90	3.10	12.27
April	4.00	7.50	12.25	3.10	12.05
Juli	4.45	8.20	11.00	3.10	12.00
Oktober	4.45	8.25	13.00	3.10	13.10
<b>1888</b>					
Januar	4.60	8.40	12.25	3.10	14.75
April	5.10	9.20	13.25	3.10	12.75
Juli	5.30	9.25	13.00	3.10	13.50
Oktober	5.30	9.75	12.50	3.10	14.50
<b>1889</b>					
Januar	5.80	9.75	13.25	3.40	14.75
April	5.55	10.25	13.75	3.40	14.88
Juli	5.55	10.25	13.75	3.40	14.50
Oktober	10.00	19.00	15.15	3.40	16.00
<b>1890</b>					
Januar	12.50	24.25	19.25	3.30	16.33
April	13.50	26.50	18.50	3.30	17.25
Juli	13.50	26.50	18.50	3.30	15.50
Oktober	6.50	12.00	12.25	3.30	14.50
<b>1891</b>					
Januar	7.75	13.50	11.50	3.30	14.38
April	7.75	13.50	12.25	3.30	13.90
Juli	8.75	13.00	11.25	3.30	14.25
Oktober	8.00	13.00	10.75	3.30	14.25
<b>1892</b>					
Januar	7.50	12.00	11.25	3.20	13.05
April	7.25	12.00	11.25	3.20	13.80
Juli	6.75	12.00	11.25	3.20	12.50
Oktober	5.75	12.00	11.65	3.20	12.55
<b>1893</b>					
Januar	5.50	11.00	10.80	3.20	11.64
April	5.75	11.00	11.00	3.20	12.37
Juli	5.75	11.00	10.20	3.20	12.13
Oktober	6.00	11.00	9.00	3.20	12.50
<b>1894</b>					
Januar	5.75	11.00	9.60	3.15	12.25
April	6.50	11.00	10.75	3.15	12.36
Juli	6.75	11.00	11.45	3.15	12.24
Oktober	6.00	11.00	9.50	3.15	—
<b>1895</b>					
Januar	6.50	11.00	10.40	3.30	12.00
April	6.50	11.00	10.40	3.30	12.26
Juli	6.50	11.00	10.40	3.30	12.42
Oktober	6.50	11.00	11.10	3.30	12.18

Monat	Kokskohle	Hochofenkoks	Gerösteter Spat	Braune Minette	Somorrostro
	„	„	„	„	„
<b>1896</b>					
Januar	6.75	11.50	12.20	3.30	12.13
April	7.00	11.75	13.70	3.30	12.05
Juli	7.00	12.75	14.25	3.30	12.03
Oktober	7.00	13.00	10.00	3.30	14.63
<b>1897</b>					
Januar	8.25	13.00	16.00	3.40	—
April	8.25	13.00	16.00	3.40	13.92
Juli	8.25	13.00	16.70	3.40	13.92
Oktober	8.25	13.00	16.70	3.40	—
<b>1898</b>					
Januar	8.25	14.00	16.20	3.55	14.00
April	8.25	14.00	15.95	3.55	14.00
Juli	8.25	14.00	15.95	3.55	14.00
Oktober	8.25	14.00	16.50	3.55	14.00
<b>1899</b>					
Januar	8.25	14.60	15.25	3.55	14.50
April	8.50	14.50	16.00	3.55	14.50
Juli	8.50	14.50	16.00	3.55	14.50
Oktober	8.75	14.50	16.75	3.55	14.50
<b>1900</b>					
Januar	8.75	18.50	16.90	3.90	17.00
April	10.75	21.00	20.40	3.90	17.00
Juli	10.75	22.00	20.40	3.90	17.00
Oktober	10.75	22.00	20.40	3.90	17.00
<b>1901</b>					
Januar	10.75	22.00	20.40	4.40	18.75
April	10.75	22.00	—	4.40	18.75
Juli	10.75	22.00	—	4.40	18.75
Oktober	10.75	22.00	—	4.40	18.75
<b>1902</b>					
Januar	10.75	15.00	16.00	2.85	15.00
April	9.75	15.00	16.00	2.85	15.00
Juli	9.75	15.00	15.00	2.85	15.00
Oktober	9.75	15.00	14.40	2.85	15.00
<b>1903</b>					
Januar	9.75	15.00	14.00	2.85	15.00
April	9.75	15.00	15.00	2.85	15.00
Juli	9.75	15.00	15.00	2.85	15.00
Oktober	9.75	15.00	15.00	2.85	15.00
<b>1904</b>					
Januar	9.75	15.00	15.00	2.85	15.00
April	9.75	15.00	15.00	3.00	15.00
Juli	9.75	15.00	15.00	3.00	15.00
Oktober	9.75	15.00	13.50	3.10	15.00
<b>1905</b>					
Januar	9.75	15.00	13.50	3.10	15.00
April	9.75	15.00	13.50	3.40	15.00
Juli	9.75	15.00	14.00	3.60	15.50
Oktober	9.75	15.00	14.50	3.80	18.75

Mark

Monat	Thomas-Roh Eisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
<b>1885</b>					
Januar	42,50	—	90,—	—	—
April	41,75	—	—	—	—
Juli	41,75	—	—	—	—
Oktober	41,—	—	—	—	—
<b>1886</b>					
Januar	38,50	—	80,—	—	—
April	39,50	—	—	—	—
Juli	39,—	—	—	—	—
Oktober	37,50	—	73,—	—	—
<b>1887</b>					
Januar	41,50	—	82,—	—	—
April	43,—	—	77,—	—	—
Juli	42,—	—	80,—	—	—
Oktober	43,50	—	80,—	—	—
<b>1888</b>					
Januar	45,—	—	83,—	—	—
April	46,—	—	79,—	—	108,—
Juli	45,—	—	79,—	—	110,—
Oktober	45,—	—	77,50	—	110,—
<b>1889</b>					
Januar	46,—	—	86,—	—	110,—
April	47,—	—	88,—	—	110,—
Juli	48,—	—	103,—	—	118,—
Oktober	63,50	—	126,—	—	—
<b>1890</b>					
Januar	79,—	—	—	—	153,—
April	78,—	—	—	—	153,—
Juli	60,—	—	90,—	—	153,—
Oktober	50,—	—	90,—	—	125,—
<b>1891</b>					
Januar	49,—	—	88,—	—	125,—
April	48,—	—	86,—	—	—
Juli	51,—	—	87,—	—	—
Oktober	51,—	—	85,—	—	105,—
<b>1892</b>					
Januar	51,—	—	80,—	—	85,—
April	50,—	—	80,—	—	85,—
Juli	50,—	—	83,—	—	90,—
Oktober	51,—	—	78,—	—	85,—
<b>1893</b>					
Januar	47,—	—	73,—	—	85,—
April	47,50	—	77,—	—	90,—
Juli	47,50	—	73,75	—	85,—
Oktober	44,50	—	73,—	100,—	—
<b>1894</b>					
Januar	44,50	—	74,—	90,—	—
April	40,50	—	78,—	101,—	—
Juli	47,50	—	76,—	100,—	—
Oktober	47,50	—	71,50	94,—	—
<b>1895</b>					
Januar	47,50	—	74,—	95,—	—
April	47,—	—	73,—	95,—	—
Juli	47,—	—	72,—	95,—	—
Oktober	46,—	68,—	77,—	101,—	84,—

Durchschnitts-Handelspreise von Thomas-Roh Eisen, Thomas-Rohblöcken, Thomas Knüppeln, Flußstabeisen und Trägern in den Jahren 1885–1905.



Monat	Thomas-Roh Eisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
<b>1896</b>					
Januar	46,—	72,—	81,—	105,—	90,—
April	50,—	75,—	84,—	112,50	95,—
Juli	56,—	75,—	84,—	120,—	98,—
Oktober	56,—	81,—	90,—	126,—	102,—
<b>1897</b>					
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,—
<b>1898</b>					
Januar	60,50	83,—	93,—	117,50	108,—
April	60,50	83,—	93,—	115,—	108,—
Juli	59,50	83,—	93,—	120,—	108,—
Oktober	60,—	85,—	95,—	125,—	108,—
<b>1899</b>					
Januar	61,—	87,—	97,—	—	108,—
April	72,—	87,—	97,—	140,—	—
Juli	72,—	105,—	115,—	172,50	120,—
Oktober	86,—	117,—	127,—	185,—	127,—
<b>1900</b>					
Januar	80,—	117,—	127,—	185,—	130,—
April	90,20	125,—	135,—	190,—	140,—
Juli	90,20	125,—	135,—	190,—	140,—
Oktober	90,20	100,—	110,—	170,—	140,—
<b>1901</b>					
Januar	90,20	97,—	107,—	120,—	120,—
April	—	85,—	97,—	115,—	110,—
Juli	—	78,—	95,—	105,—	112,50
Oktober	—	78,—	92,—	100,—	100,—
<b>1902</b>					
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,—
<b>1903</b>					
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	77,55	90,—	107,50	105,—
<b>1904</b>					
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,—
<b>1905</b>					
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,—

Mark

Monat  
Qualitäts-  
Puddeleisen  
Grobbleche  
Kessel-  
bleche  
Schweiß-  
stabeisen

Monat	Qualitäts- Puddeleisen	Grobbleche	Kessel- bleche	Schweiß- stabeisen
<b>1885</b>				
Januar . .	47,25	147,50	157,50	110,—
April . . .	44,50	147,50	157,50	109,—
Juli . . . .	43,50	144,50	152,50	108,—
Oktober . .	41,—	135,—	142,50	101,50
<b>1886</b>				
Januar . .	42,—	132,50	142,50	100,—
April . . .	42,50	—	—	97,50
Juli . . . .	41,50	—	—	92,50
Oktober . .	41,—	126,50	133,50	92,50
<b>1887</b>				
Januar . .	47,50	135,—	145,—	107,50
April . . .	48,—	135,—	145,—	110,—
Juli . . . .	45,50	135,—	145,50	113,50
Oktober . .	47,—	135,—	145,50	119,50
<b>1888</b>				
Januar . .	51,—	140,—	160,—	122,50
April . . .	51,—	145,—	165,—	128,75
Juli . . . .	50,—	150,—	170,—	126,—
Oktober . .	50,—	150,—	170,—	126,—
<b>1889</b>				
Januar . .	51,—	155,—	175,—	126,25
April . . .	57,—	155,—	180,—	130,50
Juli . . . .	63,—	170,—	195,—	140,—
Oktober . .	75,—	190,—	215,—	162,50
<b>1890</b>				
Januar . .	91,—	240,—	260,—	200,—
April . . .	67,—	240,—	260,—	180,—
Juli . . . .	59,—	220,—	240,—	165,—
Oktober . .	52,—	180,—	220,—	130,—
<b>1891</b>				
Januar . .	53,50	160,—	200,—	140,—
April . . .	—	—	—	—
Juli . . . .	53,50	152,50	175,—	140,—
Oktober . .	52,—	152,50	175,—	135,—
<b>1892</b>				
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
<b>1893</b>				
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,—
<b>1894</b>				
Januar . .	43,—	127,50	157,50	95,—
April . . .	46,—	127,50	157,50	105,—
Juli . . . .	46,—	125,—	157,50	104,—
Oktober . .	46,—	125,—	157,50	100,—
<b>1895</b>				
Januar . .	46,—	112,50	122,50	100,—
April . . .	46,—	112,50	122,50	101,—
Juli . . . .	46,—	112,50	122,50	101,—
Oktober . .	49,—	112,50	122,50	108,—



Durchschnitts-Handelspreise von Kesselblechen, Grobblechen, Schweißstabeisen und Qualitäts-Puddeleisen in den Jahren 1885—1905.

Monat  
Qualitäts-  
Puddeleisen  
Grobbleche  
Kessel-  
bleche  
Schweiß-  
stabeisen

Monat	Qualitäts- Puddeleisen	Grobbleche	Kessel- bleche	Schweiß- stabeisen
<b>1896</b>				
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,—
<b>1897</b>				
Januar . .	58,—	135,—	152,—	125,—
April . . .	58,—	140,—	157,50	125,—
Juli . . . .	58,—	140,—	157,50	125,—
Oktober . .	58,—	140,—	157,50	125,—
<b>1898</b>				
Januar . .	58,—	140,—	157,50	122,50
April . . .	58,—	140,—	157,50	120,—
Juli . . . .	57,—	140,—	157,50	125,—
Oktober . .	59,—	140,—	160,—	140,—
<b>1899</b>				
Januar . .	59,—	140,—	160,—	—
April . . .	—	147,50	170,—	160,—
Juli . . . .	72,—	180,—	200,—	200,—
Oktober . .	74,—	185,—	210,—	207,—
<b>1900</b>				
Januar . .	90,—	197,50	212,50	210,—
April . . .	90,—	200,—	217,50	215,—
Juli . . . .	90,—	200,—	217,50	210,—
Oktober . .	90,—	195,—	—	180,—
<b>1901</b>				
Januar . .	—	—	—	—
April . . .	—	—	—	—
Juli . . . .	—	—	—	—
Oktober . .	—	—	—	—
<b>1902</b>				
Januar . .	90,—	120,—	160,—	115,—
April . . .	90,—	130,—	160,—	125,—
Juli . . . .	90,—	135,—	160,—	125,—
Oktober . .	54,—	132,50	160,—	115,—
<b>1903</b>				
Januar . .	56,—	127,50	150,—	117,50
April . . .	56,—	130,—	150,—	120,—
Juli . . . .	50,—	130,—	150,—	120,—
Oktober . .	56,—	130,—	150,—	120,—
<b>1904</b>				
Januar . .	56,—	125,—	150,—	120,—
April . . .	56,—	127,50	150,—	125,—
Juli . . . .	56,—	125,—	150,—	125,—
Oktober . .	56,—	127,50	152,50	125,—
<b>1905</b>				
Januar . .	56,—	120,—	130,—	125,—
April . . .	56,—	120,—	130,—	125,—
Juli . . . .	56,—	120,—	130,—	125,—
Oktober . .	59,—	120,—	130,—	132,—