

Ueber das Voreilen beim Walzen.

Von Dipl.-Ing. J. Puppe in Dortmund.

Nachdem ich in letzter Zeit wiederholt feststellen konnte, daß in den Kreisen der Walzwerksfachleute über die beim Walzen auftretende, unter „Voreilen“ bekannte Erscheinung die widersprechendsten Ansichten vertreten werden, möchte ich im folgenden kurz auf diese Frage eingehen und einige Versuche sowie die aus denselben sich ergebenden Schlüsse bekannt geben.

Zunächst sei es gestattet, einige allgemeine Ausführungen zu machen, da sehr wesentliche grundsätzliche Gegensätze in den Anschauungen über die inneren Vorgänge beim Walzen zu bestehen scheinen. Der Gedanke, daß ein Körper, welcher zwischen zwei zwangsläufig sich drehenden Walzen hindurchgeht, eine geringere oder größere Austrittsgeschwindigkeit besitzt, als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen beträgt, ist, so sonderbar dies vielleicht auch zunächst erscheinen mag, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. So veröffentlicht schon Osborne Reynolds* Versuche über die Austrittsgeschwindigkeit gewalzter Körper, von denen die folgenden hier angeführt seien: Eine Holzleiste wurde durch ein Paar Gummiwalzen von 42 mm Durchmesser gewalzt, wobei sich ein Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Walzenumfang und Leiste von 1:1,02 ergab. Ferner wurde ein Gummiband von 20 mm Dicke von einem Paar Hartholzwalzen von 414 mm Umfang auf 13 mm zusammengedrückt. Es zeigte sich, daß für jede Walzenumdrehung 340 mm Gummiband die Walzen durchliefen, entsprechend einem Geschwindigkeitsverhältnis von 0,822. Während also im ersten Falle die Geschwindigkeit des gewalzten Körpers größer war, als die des Walzenumfangs, war sie hier beträchtlich kleiner. Ähnliche Versuche sind vielfach ausgeführt worden.

Ueber die Gesetze, nach denen sich bleibende Formänderungen fester Körper vollziehen,

haben vor allem Tresca,* Kick,** Bauschinger*** und von Obermeyer† gearbeitet. Man vergleiche auch die Ausführungen von W. Hort in den „Berichten der deutschen physikalischen Gesellschaft“ Jahrgang 5, Heft 20, S. 541. Ueber die Wanderung der kleinsten Teilchen eines festen Körpers beim Walzen hat von den genannten Autoren nur Kick einen Versuch gemacht. Derselbe wurde mit Ton ausgeführt und ergab das folgende Bild (Abbildung 1).

Ueber die inneren Vorgänge beim Walzen von Eisen zwischen eisernen Walzen hat be-

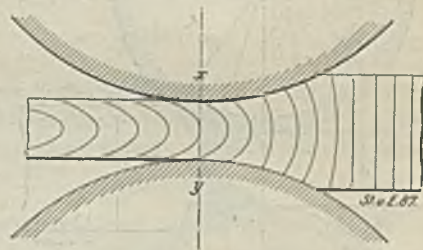


Abbildung 1.

kanntlich Hollenberg Versuche veröffentlicht,†† während die Frage der Austrittsgeschwindigkeit beim Auswalzen von Eisen meines Wissens zuerst eingehend sowohl experimentell als auch theoretisch von E. Blaß behandelt

* Tresca: „Mémoire sur l'écoulement des corps solides“. „Annales du Conservatoire des Arts et Métiers“, Juillet 1865.

** Kick: „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1877 Bd. 224; 1879 Bd. 23; „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1887 Nr. 23 und 24; „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1880 Heft 3; „Technische Blätter“ 1878 S. 88, 1881 Heft 3 und 4.

*** Bauschinger: „Zeitschrift des Bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins“ 1875.

† A. v. Obermeyer: „Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien“. Jahrgang 1868 S. 787: „Ausfluß plastischen Tones“.

†† „Stahl und Eisen“ 1883 Nr. 2 S. 121.

* „Philosophical Transactions“ Bd. 166: „On rolling friction“.

wurde.* Blaß wies die Tatsache des Bestehens der Voreilung beim Auswalzen einer Eisenplatte nach und erklärt den Vorgang wie folgt: Aus allen bisher in bezug auf rückwirkende Festigkeit angestellten Versuchen (vergleiche die oben angeführte Literatur) ergibt sich nun, daß, wenn ein fester Körper gedrückt wird, sich unter der drückenden Fläche ein Konoid oder keilförmiger Körper bildet, welcher die drückende Fläche zur

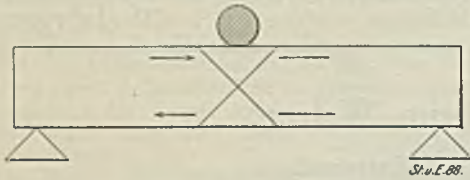


Abbildung 2.

Basis hat, und welcher an der Deformation nicht teilnimmt. Ist der Körper plastisch, so fließen die außerhalb dieses Konoids liegenden Teile an demselben herab; ist der Körper mehr starrer Natur, so bildet der Mantel des Konoids die Bruchfläche. So zeigt sich z. B. beim Zerbrechen von Gußstahl, daß derselbe nicht rechtwinklig zur Richtung der biegenden Kraft bricht, sondern es ist die Tendenz vorhanden, oben einen Keil (oder ein Prisma) herauszudrücken und unten

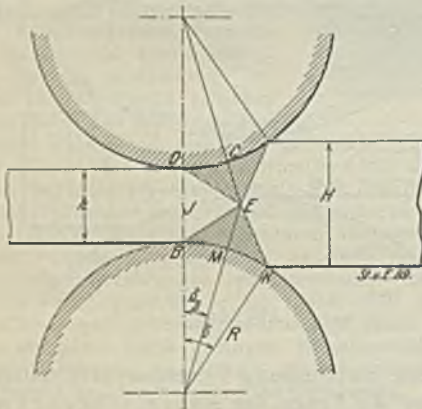


Abbildung 3.

einen ebensolchen herauszureißen (Abbild. 2). Nimmt man nun an, daß das Rutschungsprisma sich wie in Abbildung 3 bildet, so daß dasselbe seine Spitze immer in E hat, wo sich die zu dem Winkel $\frac{\delta}{2}$ gehörigen Radien treffen, und seine Basis die Berührungsfläche zwischen Walzen und Paket ist, so muß offenbar, wenn der Punkt M des Walzenumfanges von M nach B geht, eine der Fläche B M E C D entsprechende Menge Metall durch die Mittellinie der Walzen passieren.

Da nun aber diese Fläche größer ist als ein Rechteck von der Höhe h und der Länge $B M = \frac{B K}{2}$, so muß das durchgewalzte Stück schneller aus der Walze kommen, als die Umfangsgeschwindigkeit der Walze beträgt. Es muß also ein Voreilen stattfinden dergestalt, daß wenn man Körner in die Walze schlägt, die Abstände der Körnermarken auf einem durchgewalzten Stabe größer sind als auf der Walze.

Nach theoretischen Erwägungen kommt dann Blaß zu folgender Formel für die Berechnung der Voreilung:

$$I. \quad \frac{L}{l} = 1 + \frac{h}{4R}$$

worin L die Länge des ausgewalzten Stückes ist, während in derselben Zeit der Walzenumfang den Weg = l zurückgelegt hat, h die Dicke des Stabes nach dem Durchwalzen, R der Walzenhalbmesser.

Es ist nun die Länge L^1 , welche in die Walze tritt, während sich von derselben die Länge l des Umfangs abwickelt = αL , daher:

$$II. \quad \frac{L^1}{l} = \alpha + \frac{\alpha h}{4R}; \quad \alpha = \frac{h}{H}$$

Zum Beweise der Richtigkeit der Formel wurde von Blaß die folgende Zahlentafel veröffentlicht, in der die praktisch gefundenen Werte für das Voreilen mit den errechneten zusammengestellt sind:

Nr. des Stüches	Dicke vor dem Stich mm	Dicke nach dem Stich mm	Entfernung der Punkte auf der kalten Platte mm	Entfernung der Punkte auf der warmen Platte mm	Entfernung der Punkte berechnet mm
1	25,48	20,0	507,0	513	517,5
2	20,0	14,5	506,5	512,5	519,9
3	14,5	10,0	510,0	516,0	522,3
4	10,0	7,25	508,0	514,0	518,0
5	7,25	5,0	515,0	521,0	520,8
6	5,0	3,48	525,0	531,0	519,8
Mittel . .				518,2	519,7

Wie ersichtlich, stimmen die Werte für die tatsächlich bestimmten und die berechneten Abstände im Mittel recht gut überein. Wenn man näher zusieht, zeigt sich, daß die tatsächliche Entfernung der Punkte bei den ersten Stichen kleiner, bei den letzten dagegen größer ist, als berechnet. Zu erklären ist dies durch die mit der Stichzahl fortschreitende Erniedrigung der Temperatur und die hierdurch bedingte Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Materials, welche in der Blaßschen Formel keine Berücksichtigung gefunden hat. Aus der Gleichung leitet Blaß folgende Schlüsse ab:

1. Die Austrittsgeschwindigkeit ist immer größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen.

2. Die Differenz dieser beiden Geschwindigkeiten ist desto größer, je kleiner der Walzen-

* „Stahl und Eisen“ 1882 Nr. 7 S. 283.

radius; kleine Walzen strecken daher besser als große.

3. Diese Differenz ist desto größer, je dicker das Stück zwischen der Walze ist.

4. Die Differenz wächst mit Abnahme von α , also je größer die Dickenabnahme, desto größer das Voreilen.

Inwieweit diese Schlüsse zutreffen, wird sich beim Vergleich mit meinen weiter unten angeführten Versuchsergebnissen ergeben. Die Tatsache, daß eine Voreilung beim Auswalzen von Eisen auftritt, schien mithin erhärtet zu sein. Auch Ledebur* hat sich zu dieser Auffassung bekannt. Doch hat neuerdings Cotel** das Bestehen der Voreilung wiederum völlig verneint, welcher Ansicht, wenn ich die betreffenden Ausführungen recht verstehe, Haedicke*** beigetreten ist. Auch habe ich wiederholt in letzter Zeit aus Zuschriften und bei Besprechungen feststellen können, daß auch in den Kreisen der Walzwerksfachleute Zweifel über die Richtigkeit der Ansichten Ledeburs und der übrigen Autoren bestehen. Mir scheint es nun, besonders bei Durchsicht der Entgegnung von Cotel auf meine seinerzeitige Erwiderung,** als wenn Cotel zur Verneinung der Voreilung infolge grundsätzlich irriger Auffassung dessen, was bisher unter Voreilung verstanden wurde, gelangt ist.

Unter Voreilen verstehe ich die beim Auswalzen von Eisen verschiedenster physikalischer und chemischer Beschaffenheit zwischen eisernen Walzen innerhalb bestimmter Temperatur- und Druckgrenzen auftretende Erscheinung, daß das austretende Walzgut, abgesehen von weiter unten zu erläuternden Ausnahmefällen, eine größere Geschwindigkeit entwickelt, als die Umfangsgeschwindigkeit des arbeitenden Walzenrandes beträgt. Wenn also z. B. ein Walzenpaar von je 500 mm Umfang eine Umdrehung ausführt, so wird das hierbei ausgewalzte Stück Eisen praktisch meist einen Weg von mehr als 500 mm zurücklegen. Nun berechnet aber Cotel† die Voreilung eines Stabes mit 21% Höhenabnahme zwischen einem Walzenpaar von 1533 mm bzw. 1570 mm Umfang wie folgt:

$$\left(\frac{1533 + 1570}{2}\right) + \left(\frac{1533 + 1570}{2} \times 0,21\right) = 1877.$$

Was besonders das zweite Glied dieser Gleichung mit dem Voreilen zu tun hat, ist mir nicht klar; jedenfalls weicht diese Auffassung von der von Cotel kritisierten Ledeburs, die sich auf die Blaßsche stützt und zu der sich auch Brovot in seinem Buche über Walzenkalibrierung (Lieferung 1, Seite 8 und 9) bekennt, so erheblich

ab, daß diese letztere Auffassung mit der Cotel'schen gar nichts mehr zu tun hat. Wenn in der angeführten Zuschrift Cotel meint, daß auch ich glaube, der Abstand der Marken auf dem Stabe müsse wenigstens obigen Wert von 1877 mm betragen, so besteht hier ein grundsätzlicher Irrtum in der Auffassung der ganzen Erscheinung. Was ich unter Voreilung verstehe, habe ich einige Zeilen weiter oben gesagt. So betrachtet, ergibt sich auch bei den von Cotel angestellten Versuchen eine nicht unbeträchtliche Voreilung, wie folgende Berechnung zeigt:

Es betrug:

bei der oberen Walze	D = 212 mm
	U = 655 "
" " unteren "	D = 230 "
	U = 722 "

die Höhenabnahme des gewalzten Stabes 39 %

Der Abstand der Marken wurde auf dem Flachstabe im Mittel zu 703,5 mm festgestellt. Da beide Walzen — nicht bloß die größere — auf die Geschwindigkeit des Walzgutes einwirken, beträgt in diesem Falle der aktive Walzenumfang $\frac{722 + 655}{2} = 688,5$ mm, d. h. der Abstand der Marken auf dem Stabe war um 15 mm größer als der mittlere Walzenumfang, mithin die hierauf bezogene Voreilung = 2,18 %.

Bei einem weiteren Versuche betrug:

bei der oberen Walze	D = 488 mm
	U = 1533 "
" " unteren "	D = 500 "
	U = 1570 "

Der Stab wurde gedrückt von 19 auf 15 mm, die Höhenabnahme betrug also 21%. Der die Walzgeschwindigkeit bestimmende Umfang war $\frac{1533 + 1570}{2} = 1551,5$ mm; der Abstand der Marken auf dem Stabe wurde im Mittel zu 1567,5 mm bestimmt, was einer Differenz von 16,0 mm und mithin einem Voreilen des Walzgutes gegenüber dem mittleren Walzenumfang von rd. 1,03% entspricht. Beide Versuche sprechen also für die Voreilung nach der üblichen Auffassung!

Auch möchte ich meiner Verwunderung darüber Ausdruck geben, daß Cotel ebenso wie eine Anzahl mir bekannter Walzwerker die Ausführungen Ledeburs so auslegen, als ob behauptet wäre, die Walzen streckten nach vorn, und zwar derart, daß eine Bearbeitung des Walzgutes noch hinter der x-y-Linie stattfände (vergl. Abbild. 1). Ich habe beim aufmerksamen Durchlesen nicht allein der betreffenden Stellen bei Ledebur, sondern der gesamten von mir angeführten Literatur, auf die sich auch Ledebur in seinem Buche bezieht, nicht den geringsten Anhalt für diese Auslegung gefunden. Keiner der Autoren, die bis jetzt diese Frage behandelt haben, hat von einem Nachvornstrecken

* „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1903 S. 815 bzw. Fünfte Auflage 1908 III. Band S. 123.

** Siehe „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 5 S. 162 bis 164.

*** Siehe „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 24 S. 846.

† a. g. O.

der Walzen gesprochen, so daß hier eine Verwechslung mit dem Voreilen besteht. Es ist ganz selbstverständlich, daß der Einfluß der sich drehenden Walzen auf die Form des Walzgutes in dem Augenblicke aufhört, in welchem der Stab die x-y-Linie (siehe Abbild. 1) passiert hat, und daß die Deformation vor dieser Linie stattfindet, das Strecken also nach hinten zu geschieht. Ebenso selbstverständlich ist, daß das Ende des Stabes eine geringere Eintrittsgeschwindigkeit besitzt, als der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen entsprechen würde, und zwar wird diese Differenz um so größer sein, je kleiner der Abnahmekoeffizient $\alpha = \frac{h}{H}$ ist. Die Geschwindigkeiten des aus- und eintretenden Stabendes müssen sich umgekehrt wie die Höhen verhalten, demnach wie $\frac{h}{H} = \alpha$ ($h =$ Höhe des austretenden Stabendes, $H =$ Höhe des eintretenden Stabendes). Ist die Austrittsgeschwindigkeit des Stabes v , so bewegt sich das Ende hinter der Walze mit einer Geschwindigkeit $= \alpha \cdot v$, die also abnimmt, je größer die Höhenabnahme ist.

Ehe ich weiter auf das Voreilen eingehe, möchte ich einige erläuternde Worte über die nachstehenden Versuche äußern. Dieselben wurden an der Schnellstrecke der Hildegardehütte zu Trzynietz (Oesterr.-Schlesien) angestellt und erstreckten sich auf die für das Voreilen besonders in Betracht kommenden Faktoren: 1. Temperatur; 2. Höhenabnahme; 3. Materialqualität; 4. Verhältnis der Walzendurchmesser zueinander. An Material standen drei wesentlich verschiedene Sorten zur Verfügung, nämlich Schweißisen, ferner weiches Siemens-Martin-Flußeisen von etwa 37 bis 42 kg Festigkeit f. d. qmm, und Siemens-Martinstahl (sogenannter Federstahl) von etwa 66 bis 72 kg Festigkeit f. d. qmm. Bei jedem Versuche wurden je zwei Stäbe derselben Qualität hintereinander ausgewalzt.

Die Temperatur wurde unmittelbar vor dem Anstecken mittels Wanner-Pyrometer festgestellt, wobei durch zweckentsprechendes Abkühlenlassen der Stäbe — der geringe Querschnitt begünstigte die Bildung einer annähernd gleichmäßigen Temperatur in der Querschnittsebene — verschiedene Wärmegrade erzielt wurden. Um den Einfluß der Höhenabnahme festzustellen, wurde die Oberwalze derart verstellt, daß die Verminderung der Stabdicke bezogen auf die ursprüngliche Höhe zwischen 17,1 bis 39,4 % betrug.

Die Einwirkung des Verhältnisses der Walzendurchmesser wurde berücksichtigt derart, daß bei Versuch 1, 2, 3 und 5 (siehe die entsprechenden Zahlentafeln 1 bis 5) Ober- und Unterwalze genau gleichen Durchmesser besaßen, während bei Versuch 4 eine Differenz der Durch-

messer von 11,1 mm vorlag. Leider war es mir nicht möglich, die Versuche auch, wie beabsichtigt, an Walzen mit wesentlich größeren bzw. kleineren Durchmessern durchzuführen, doch hoffe ich, daß die vorliegenden Ergebnisse für den gewünschten Nachweis genügen werden.

Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß zunächst vor jedem Versuch von dem Vorstich für die Feststellung des Anfangsquerschnitts eine Probe ausgewalzt wurde, alsdann kamen die 6 Stäbe von rund 3 bis 4 m Länge zum Auswalzen. In die Ober- und Unterwalze war, um das Verhältnis der Geschwindigkeit des austretenden Stabes zu dem des Walzenumfangs feststellen zu können, je eine scharfkantige, rechteckige Vertiefung von rund 3 bis 4 mm Tiefe eingemeißelt, welche auf dem Stabe eine scharf umgrenzte Erhebung hervorrief. Bei Versuch Nr. 1, 2 und 3 wurden die Marken auf der unteren Stabseite durch den etwas langen liegenden Hund verquetscht und unleserlich. Daß die Geschwindigkeiten auf der oberen und unteren Seite des Stabes fast völlig gleich sind, erkennt man noch zur Genüge aus den Markenabständen bei Versuch Nr. 4 und 5. Der Abstand von 3 oder 4 solchen Marken wurde dann sofort nach dem Auswalzen heiß mit einem vorbereiteten Maße gemessen, nach dem Erkalten das Schrumpfmaß bestimmt und dieses bei dem genannten Messen der Einzelabstände in kaltem Zustande entsprechend angewandt. Die in den Zahlentafeln enthaltenen Markenabstände sind berechnet aus den kalt gemessenen Entfernungen zuzüglich des Schrumpfmaßes. In Rubrik 8 sind unter die gefundenen mittleren Markenabstände die nach der von E. Blaß aufgestellten Formel I berechneten Abstände in Klammern eingetragen.

Die Differenzen zwischen den einzelnen Markenabständen desselben Stabes sind zum geringeren Teil auf die ungleichmäßige Temperatur zurückzuführen, zum größeren Teil auf die Erscheinung, daß das Walzgut nicht gleichmäßig von den Walzen erfaßt und bearbeitet wird, und mithin auch die Ein- und Austrittsgeschwindigkeit des Stabes keine gleichförmige ist. Niedrige Temperatur des Walzgutes und geringer Druck begünstigen eine gleichmäßige Geschwindigkeit, während hohe Temperatur und starker Druck ein ungleichförmiges Fortschreiten des Walzgutes verursachen.

Die in der Dicke der einzelnen Stäbe desselben Versuchs trotz gleichen Anfangsquerschnitts auftretenden Unterschiede erklären sich aus den verschiedenen Temperaturen des Materials und der wechselnden Materialqualität, durch welche eine mehr oder weniger große Durchbiegung der Walzen, sowie Nachgeben der Lager, Druckschrauben usw. bewirkt wird.

Zur Veranschaulichung der in den Zahlentafeln enthaltenen Ergebnisse wurde ein Ko-

Zahlentafel 1: Versuch 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Material	Anfangs- querschnitt mm □	End- querschnitt mm	Walzen- durchmesser mm	Temperatur ° C.	Abstand der Marken einzeln mm	Abstand im Mittel mm	Voreilung bezogen auf den Walzen- umfang = 625,1 mm %	Höhen- abnahme des Stabes %
1	Schweißisen	27	20,8 × 34,4	199 oben 199 unten	1077	1. 639,6 2. 651,7 3. 646,7	646 (657,8)	3,35	23,0
2	Schweißisen	27	20,8 × 34,4	199 oben 199 unten	1091	1. 643,6 2. 645,7 3. 646,7	645,3 (657,8)	3,24	23,0
3	Flußisen 38 bis 40 kg Festigkeit f. d. qmm	27	21 × 34,5	199 oben 199 unten	1045	1. 651,8 2. 647,7 3. 655,8 4. 646,7	650,5 (658,1)	4,07	22,2
4	Desgl.	27	21 × 34,5	199 oben 199 unten	1029	1. 650,7 2. 654,8 3. 657,8 4. 646,6	652,5 (658,1)	4,39	22,2
5	Hartstahl 66,7 kg Festigkeit f. d. qmm	27	21 × 35	199 oben 199 unten	1021	1. 658,8 2. 654,8	656,8 (658,1)	5,07	22,2
6	Desgl.	27	21 × 35	199 oben 199 unten	963	1. 662,9 2. 661,9	662,4 (658,1)	5,97	22,2

Zahlentafel 2: Versuch 2.

1	Schweißisen	~ 33	20,3 × 37	199 oben 199 unten	1112	1. 635,5 2. 642,6 3. 647,4 4. 632,5 5. 631,5	637,9 (657,0)	2,05	38,5
2	Schweißisen	"	20,3 × 37	199 oben 199 unten	1003	1. 673 2. 668,4 3. 672 4. 667,9	670,3 (657,0)	7,24	38,5
3	Siemens-Martin- Flußisen: 38 bis 40 kg Festigkeit f. d. qmm	"	20 × 36,6	199 oben 199 unten	1169	1. 626,5 2. 642,6 3. 621,4 4. 617,3 5. 621,4	625,8 (656,5)	0,112	39,4
4	Desgl.	"	20,8 × 37,2	199 oben 199 unten	994	1. 672 2. 675 3. 667,9 4. 661,9	669,2 (657,8)	7,06	37,0
5	Siemens-Martin- Hartstahl: 66,7 kg Festig- keit f. d. qmm	"	20 × 37,2	199 oben 199 unten	1012	1. 666,8 2. 665,9 3. 668,9 4. 667,4 5. 666,9 6. 668,5	667,4 (656,5)	6,78	39,4
6	Desgl.	"	20,6 × 37	199 oben 199 unten	963	1. 678 2. 681,1 3. 683,2 4. 680,6 5. 683	681,4 (657,5)	9,01	37,6

ordinatensystem gezeichnet, in welchem die Temperaturen als Abszissen, die in Prozenten ausgedrückte Voreilung als Ordinaten auftreten (Abbild. 4). Trägt man die gefundenen Werte entsprechend ein, so sieht man zunächst, daß die Temperatur unter sonst gleichen Verhält-

nissen einen bedeutenden Einfluß auf die Größe der Voreilung ausübt derart, daß mit abnehmender Erhitzung des Walzgutes die Voreilung wächst, und zwar um so schneller, je größer die Dickenabnahme ist. So zeigt die Kurve IV mit 17,8 % mittlerer Höhenabnahme eine nur

Zahlentafel 3: Versuch 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stab Nr.	Material	Anfangs-	End-	Walzen-	Temperatur	Abstand	Abstand	Voreilung	Höhen-
		querschnitt	querschnitt	durchmesser					
		mm □	mm	mm	° C.	Marken	Mittel	auf den	des
							In mm	Walzen-	Stabes
								umfang:	
								(= 622 mm)	
								%	%
1	Schweißisen	33	23,3×37	198 oben 198 unten	1139	1. 654,8 2. 649,7 3. 641,6 4. 643,6 5. 635,5	645,0 (660,2)	3,70	29,4 29,4
2	Desgleichen	33	24,6×36,8	198 oben 198 unten	984	1. 666,9 2. 656,8 3. 660,9	661,5 (660,6)	6,36	25,5
3	Siemens-Martin-Flußeisen; 37 bis 42 kg Festigkeit f. d. qmm	33	24,4×37	198 oben 198 unten	1161	1. 622,4 2. 631,5 3. 645,7 4. 604,2 5. 581,6	617,1 (660,3)	- 0,79	26,0
4	Desgleichen	33	24,9×36,9	198 oben 198 unten	963	1. 665,9 2. 665,9 3. 669,0 4. 662,9	665,9 (661,1)	7,06	24,5
5	Siemens-Martin-stahl 66,7 kg Festigkeit f. d. qmm	30	24,6×34	198 oben 198 unten	1037	1. 628 2. 626,4 3. 632,5 4. 648,7 5. 644,6	636,0 (660,6)	2,25	18
6	Desgleichen	33	24,8×37	198 oben 198 unten	974	1. 660,8 2. 663,9 3. 664,8 4. 664,8	663,6 (660,9)	6,70	24,8

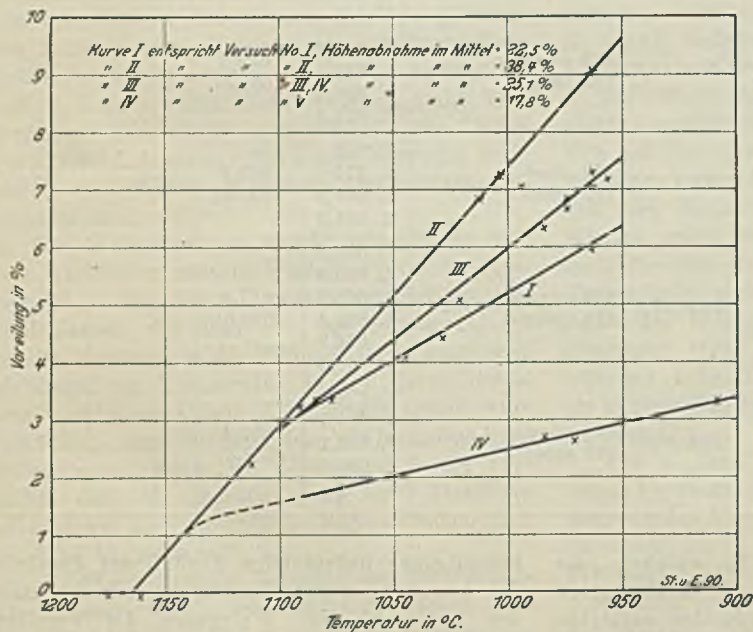


Abbildung 4. Kurven über das Voreilen bei verschiedenen Temperaturen und wechselnder prozentualer Höhenabnahme.

schwach ansteigende Form, während z. B. Kurve II mit 38,4 % mittlerer Höhenverminderung um vieles steiler verläuft. — Die mittlere Höhenabnahme wurde aus den ziemlich übereinstimmenden Abnahmen der einzelnen zu einem Versuch gehörenden Stäbe bestimmt, wobei stark abweichende Werte, wie die bei Versuch 3, Stab 2 und 5 und Versuch 5 Stab 1, ausgeschlossen wurden. — Wie ersichtlich, konvergieren die Kurven mit steigender Temperatur, so daß die Kurven I, II, III bei rund 1100 ° C. in eine einzige übergehen; zu dieser tritt Kurve IV mit wesentlich geringerer Höhenabnahme etwas später. Der wahrscheinliche Verlauf ist gestrichelt gezeichnet.

Zahlentafel 4: Versuch 4.

1	2	3	4	5	6	7		8		9	10	
						Abstand der Marken In mm	Abstand im Mittel In mm	Voreilung im Mittel, bezogen auf den mitt- leren Wal- zenumfang (= 603,7 mm) %				Höhen- ab- nahme %
								oben	unten			
Stab Nr.	Material	Anfangs- querschnitt mm □	End- querschnitt mm	Walzen- durchmesser mm	Temperatur ° C.							
1	Schweißisen	32,8	24 × 34,6	197,7 oben, 186,6 unten	1176	616,3 616,3 618,4 603,2	616,3 612,5 623,4 601,1	613,5 613,3 (641,4)		1,61	26,8	
2	Desgleichen	32,8	24,8 × 34,3	197,7 oben, 186,6 unten	1084	632,5 629,6 629,6 622,4 612,3	— 628,5 625,4 624,2 611,4	625,3 622,4 (642,7)		3,34	24,4	
3	Siemens-Martin- Flußisen: 41,2 kg Festig- keit f. d. qmm	32,8	24 × 34,3	197,7 oben, 186,6 unten	1190	596,1 516,2 515,1 514,3	Unleerlich. Dieser Stab rutschte sehr stark.	528,4 (641,4)	—	— 12,5	26,8	
4	Desgleichen	32,8	25 × 34,8	197,7 oben, 186,6 unten	974	644,7 644,7 645,7 640,6	646,6 646,6 647,7 642,6	643,9 645,9 (643,1)		6,83	23,8	
5	Siemens-Martin- Hartstahl: 71,7 kg Festig- keit f. d. qmm	32,8	24,9 × 36,0	197,7 oben, 186,6 unten	984	638,5 641,6 642,7 643,7	638,5 643,7 643,7 644,8	641,6 642,7 (642,9)		6,38	24,1	
6	Desgleichen	32,8	25,2 × 35,7	197,7 oben, 186,6 unten	963	647,7 646,6 648,7 648,7	648,7 648,7 647,8 647,6	647,2 648,2 (645,3)		7,30	23,2	

Bei Temperaturen von 1160 bis 1180 ° C. tritt keine Voreilung mehr auf, wie groß auch der Druck gewählt wurde. Denn die bei diesen Temperaturen eingetragenen Punktwerte entsprechen Dickenabnahmen von 17,7 %, 26,0 % und 39,4 %. Ein abweichendes Verhalten zeigt bei den vorliegenden Versuchen das Schweißisen, welches auch bei Temperaturen von 1139 bzw. 1176 ° C. und 29,4 bzw. 26,8 % Druck noch immerhin beträchtliche Voreilung aufweist (siehe Versuch 3 Stab 1 und Versuch 4 Stab 1). Da nur zwei Werte dies abweichende Verhalten zeigen, so liegt die Möglichkeit vor, daß sich hier irgend ein Fehler eingeschlichen hat, indem der Stab wahrscheinlich rutschte, was bei hohen Temperaturen verschiedentlich beobachtet wurde. Diese Vermutung wird durch die Tatsache unterstützt, daß das Schweißisen in allen anderen Fällen keine bemerkenswerte Abweichung zeigt. Andererseits ist es nicht völlig ausgeschlossen, daß die Materialqualität, der anscheinend bei niedrigen Temperaturen kein Einfluß auf die Größe der Voreilung zukommt, sich bei größeren Hitzegraden des Walzgutes bemerkbar macht.

Wird die Temperatur von 1160 bis 1180 ° C. überschritten, so zeigt sich, daß nunmehr der Stab eine geringere Austrittsgeschwindigkeit

hat, als der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen entspricht, es findet gewissermaßen ein Nach-eilen statt. Der Wert von — 12,5 % bei Versuch 4 Stab 3 ist allerdings wohl auf Rechnung des starken Rutschens des Walzgutes zu setzen. Greift man aus Abbild. 4 die Kurvenwerte für gleiche Temperaturen heraus und zeichnet sie in ein Koordinatensystem, in welchem die mittleren prozentualen Höhenabnahmen bei den einzelnen Versuchen als Abszissen, die Voreilungen in % als Ordinaten dienen, so gewinnt man die in Abbildung 5 veranschaulichten Kurven. Man erkennt aus denselben, daß bei unseren Versuchen die Voreilung, ganz gleich welche Temperatur die Probestäbe hatten, erst bei rund 16,0 % Höhenabnahme auftritt, daß sie dann schnell wächst und allmählich einen flachen Verlauf nimmt, der darauf hinweist, daß für jede Temperatur die Voreilung mehr oder weniger schnell einen Höchstwert erreicht, der um so tiefer liegt und um so schneller erreicht wird, je höher die Erhitzung des Materials ist. Während bei hohen Temperaturen selbst eine beträchtliche Steigerung der Dickenabnahme die Voreilung nicht mehr vergrößern kann, geschieht dies bei niedriger Temperatur zuerst in hohem und weiterhin in geringerem Maße.

Zahlentafel 5: Versuch 5.

Stab Nr.	Material	Anfangs- querschnitt mm □	End- querschnitt mm	Walzen- durchmesser mm	Tempe- ratur ° C.	Abstand der Marken in mm		Abstand im Mittel in mm		Vorellung im Mittel, be- zogen auf den Walzen- umfang (= 621,6 mm) %	Höhen- abnahme %
						oben	unten	oben	unten		
						1	Schweißisen	32,8	27,2 × 34,2		
2	Desgleichen	32,8	27,2 × 34	197,9 oben, 197,9 unten	984	1. 630,5 2. 636,4 3. 642,6 4. 644,7	635,6 627,4 643,7 647,2	638,5 638,5 (664,4)	2,72	17,1	
3	Siemens-Martin- Flußisen: 41,2 kg Festig- keit f. d. qmm	32,8	26,3 × 34	197,9 oben, 197,9 unten	1126	Der Stab rutschte stark in der Walze, daher zu verwerfen.		— —	—	—	
4	Desgleichen	32,8	27 × 33,8	197,9 oben, 197,9 unten	974	1. 639,6 2. 636,5 3. 638,6 4. —	637,6 639,7 634,5 639,6	638,2 637,8 (664,0)	2,64	17,7	
5	Siemens-Martin- Hartstahl: 71,7 kg Festig- keit f. d. qmm	32,8	26,7 × 34,8	197,9 oben, 197,9 unten	1053	1. 637,6 2. 637,6 3. 628,4 4. —	638,6 638,6 630,5 628,4	634,5 634 (663,6)	2,04	18,6	
6	Desgleichen	32,8	27 × 34,3	197,9 oben, 197,9 unten	908	1. 641,6 2. 641,6 3. 642,7 4. —	641,6 641,6 642,7 643,6	641,5 642,4 (664,0)	3,28	17,7	

Wie vertragen sich nun die verschiedenen bisher besprochenen Erscheinungen mit der Blaßschen Erklärung der Vorellung? Wir sahen

schon in den Zahlentafeln, daß die nach Blaß berechneten Werte für die Markenabstände bei niedrigen Temperaturen und Höhenabnahmen von rund 22 bis 29 % ziemlich gut mit den gemessenen übereinstimmten, während z. B. bei hohen Temperaturen die errechneten Werte immer beträchtlich zu hoch ausfielen. Nun geht Blaß bei seiner Erklärung der Vorellung von Erscheinungen aus, die sich beim Pressen fester Körper gezeigt haben, und kommt so zu einer Gleichung, die recht gute Werte liefert, wenn das Walzgut nur niedrig erhitzt ist und mithin sich in seinen Eigenschaften denjenigen eines festen Körpers nähert. Bei hohen Temperaturen jedoch, bei denen das Material plastischer ist, wird die Prismenbildung nicht mehr in so ausgesprochener Weise auftreten und nicht die Formen wie in Abbild. 3 zeigen, sondern die Höhe ME bzw. CE wird mit fortschreitender Erweichung des Metalls kleiner werden (siehe Abbildung 6), bis schließlich in unserem Falle bei 1160 bis 1180 ° C. ME bzw. CE¹ so klein werden, daß die Summe der Flächen MEGB + CE¹JD gleich bzw. kleiner ist als ein Rechteck von der Höhe h und der Länge BM = $\frac{BK}{2}$. Hierdurch wird bewirkt, daß im ersten Falle die Vorellung = 0, im zweiten Falle minus wird, d. h. der Stab erhält eine geringere Geschwindigkeit als der Walzenumfang.

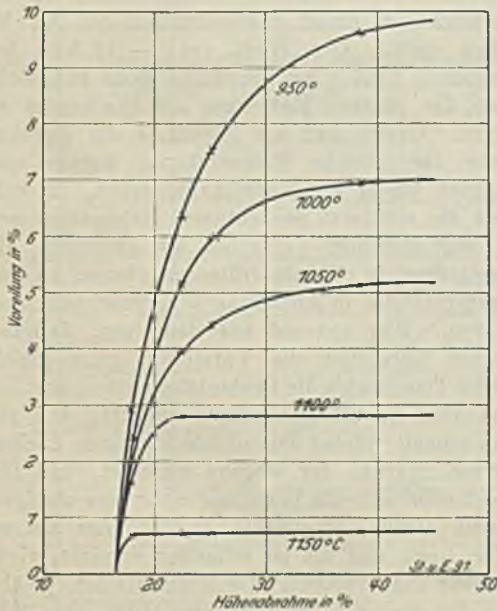


Abbildung 5.

Kurven über den Einfluß von Temperatur und Höhenabnahme auf das Voreilen.

Weiter erkennen wir beim Vergleich der nach Blaß berechneten Werte mit den gefundenen, daß bei niedrigen Temperaturen und Höhenabnahmen von rund 22 bis 29 % annähernde Übereinstimmung auftritt, daß jedoch bei Dickenabnahmen von im Mittel 17,8 bzw. 38,4 % (Versuch 2 und 5) trotz der geringen Hitze beträchtliche Unterschiede auftreten derart, daß bei geringem Druck die berechneten Werte größer, bei größerem Druck dagegen kleiner werden als die tatsächlich gefundenen. Zu erklären ist dies dadurch, daß in der Gleichung

$$\frac{L}{l} = 1 + \frac{h}{4R}$$

die Größe der Höhenabnahme nicht berücksichtigt ist. Es ist aber aus Abbildung 3 ohne weiteres ersichtlich, daß mit kleinerem Druck auch der

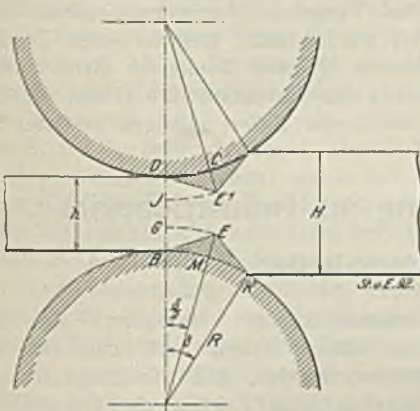


Abbildung 6.

Winkel $\frac{\delta}{2}$ und mithin die Fläche BMECD kleiner wird, bei größerem Druck hingegen entsprechend größer. Das Verhältnis der Fläche BMECD zu dem Inhalt des Rechtecks von der Höhe h und der Länge $Bm = \frac{Bk}{2}$ wird sich also mit der jeweiligen Höhenabnahme ändern und mithin auch die Voreilung.

Wird das Verhältnis bei uns z. B. kleiner als etwa 1,1:1, entsprechend einem Zentriwinkel von etwa 13,5°, so tritt noch keine Voreilung ein; wird es größer als 1,14:1, der Zentriwinkel = etwa 21,5°, so erfährt die Voreilung keine nennenswerte Erhöhung mehr, auch bei niedriger Erhitzung.

Fassen wir die Ergebnisse der angestellten Versuche kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

1. Die Austrittsgeschwindigkeit des Walzgutes ist von einer gewissen Höhenabnahme an und unterhalb einer bestimmten Höchsttemperatur größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen:

2. Das Verhältnis: $\frac{\text{Austrittsgeschwindigkeit}}{\text{Umfangsgeschwindigkeit}}$

wird um so größer: a) je niedriger die Temperatur des Walzgutes, b) je größer die Höhe nach dem Durchwalzen, c) je größer die Höhenabnahme und d) je kleiner der Walzenradius ist.

3. Das Voreilen tritt erst von einem gewissen niedrigsten Druck an auf, bei den vorliegenden Versuchen rund 16 %, nimmt dann mit wachsender Höhenabnahme rasch zu, um sich weiterhin allmählich einem Höchstwert zu nähern.

4. Dieser Höchstwert beträgt bei Temperaturen von rund 1150° C. etwa 0,7 % und steigt bei 950° C. auf etwa 10 %.

5. Jeder Temperatur des Walzgutes entspricht ein Höchstwert für das Voreilen, auf den alsdann die Höhenabnahme ohne wesentlichen Einfluß ist.

6. Der Materialqualität kommt anscheinend kein Einfluß auf die Größe des Voreilens zu.

Es ist daher von den Blaßschen Schlußfolgerungen

I. die 1. insofern einzuschränken, als das Voreilen nicht immer eintritt, während die 2., 3. und 4. anzuerkennen sind;

II. die Erklärung des Voreilens entsprechend Abbildung 3 und die Berechnung nach der Gleichung

$$\frac{L}{l} = 1 + \frac{h}{4R}$$

sind bei niedriger Temperatur und bei Höhenabnahmen von rund 22 bis 28 % anscheinend richtig und erfahren durch meine obigen Ausführungen entsprechende Erweiterungen. Fehlerhaft ist die Formel insofern, als die Höhenabnahme keine Berücksichtigung findet.

Bemerken möchte ich noch, daß der Beschaffenheit des arbeitenden Walzrandes, der häufig mehr oder weniger glatt bzw. rauh erscheint, ein Einfluß auf die Voreilung insofern zukommt, als durch denselben die für die Voreilung sehr wesentliche spezifische Reibung zwischen Walze und Walzgut Veränderungen unterworfen wird. Weitere Versuche sollen auch nach dieser Richtung durchgeführt werden. Bei den hier angeführten Versuchen waren die gebrauchten Kaliber vollständig glatt. Die Walzen machten ~ 400 Umdrehungen i. d. Minute.

Die ganze Frage des Voreilens ist nicht nur dadurch sehr interessant, daß sei geeignet erscheint, in die bisher ziemlich unbekanntem Vorgänge, die sich beim Walzen abspielen, etwas mehr Licht zu bringen, sondern sie ist auch von nicht zu unterschätzender praktischer Bedeutung. Ist doch hier ein Weg geboten, die infolge der ungleichen Durchmesser der gleichzeitig das Material bearbeitenden Walzenränder beim Auswalzen von Profilleisen auftretenden ungleichförmigen Geschwindigkeiten in gewissen Grenzen zu regeln. So kommt es bekanntlich ab und zu vor, daß z. B. beim Walzen von I-Trägern der Steg sich infolge seiner größeren Geschwindigkeit von den Flanschen löst, wenn

die Kalibrierung nicht geschickt gemacht war. Man muß hier dadurch, daß die Flanschen einen verhältnismäßig großen, der Steg dagegen einen kleinen Druck bekommt, der schädlichen Geschwindigkeitsdifferenz entgegenarbeiten durch Erregung einer verschieden großen Voreilung.

Man macht häufig beim Walzen von Profileisen z. B. Schienen die Beobachtung, daß einzelne Stiche sehr stark gegen eine seitliche Führung arbeiten, während andere Stiche auch ohne besondere Führung gerade auslaufen; d. h. die in der Verschiedenartigkeit der Durchmesser begründete Geschwindigkeitsdifferenz ist im zweiten Falle durch eine zweckmäßig verteilte Voreilung aufgehoben worden. Wenn auch in den meisten Fällen die Unterschiede in der Geschwindigkeit der einzelnen Teile eines Profileisens nicht so groß sind, daß z. B. sich der Steg beim Austritt aus dem Kaliber von den Flanschen löst, so werden doch in vielen Fällen zwischen Steg und Flansch bzw. Kopf Spannungen erzeugt, die auf die Qualität des Fertigfabrikats in ungünstigem Sinne einwirken. Von großer Wich-

tigkeit ist ferner das Voreilen beim Walzen in kontinuierlichen Walzstraßen, bei denen der Block mehrere Kaliber gleichzeitig passiert. Des weiteren muß bei der Bestimmung der Umfangsgeschwindigkeit von Walzwerks-Hilfsmaschinen wie fliegenden Scheren, Bändeisenwickelmaschinen usw. das Auftreten von Voreilung und deren Größe sehr wohl beachtet werden, was seitens der Konstrukteure m. W. auch stets geschehen ist, wenn auch ohne zahlenmäßige Unterlagen. Ein lebhaftes Mitarbeiten der interessierten Walzwerksfachleute an der Lösung der Frage der Voreilung ist daher aus verschiedenen Gründen sehr wünschenswert.

Zum Schluß möchte ich nicht verfehlen, der Werksleitung der Hildegardehütte in Trzynietz für das weitgehende Entgegenkommen und die freundliche Unterstützung, welche sie mir auch bei Vornahme der vorstehenden Versuche zu Teil werden ließ, meinen besten Dank auszusprechen. Weiter danke ich Hrn. Dipl.-Ing. E. Cords für die tatkräftige Hilfe, die er mir auch bei diesen Untersuchungen geleistet hat.

Zur Frage der Rauchverminderung im Industriebezirke.

Von Dr. Klocke, Kgl. Gewerberat in Bochum.

Wer in Bochum oder Gelsenkirchen zu leben gezwungen ist und keine Gelegenheit hat, einmal hinauszukommen aus seinem täglichen Betriebe und den engsten Grenzen seines Heimatsorts, der fühlt es nicht, welche Atmosphäre ihn umgibt. Er freut sich vielmehr über die rauchenden Schornsteine, wie der Müller über das Klappern seiner Mühle. Mit andern Augen werden aber diese Verhältnisse von dem angesehen, der nur vorübergehend im Industriebezirk sich aufzuhalten gezwungen ist. Herz- und Atembeklemmungen, hervorgerufen durch die „dicke Luft“, veranlassen ihn, so schnell wie möglich diesem Dunste wieder zu entfliehen.

Wer von Berlin kommend den Industriebezirk durchquert, der wird es deutlich wahrnehmen, wie der Zug bei Hamm plötzlich in diese Dunstwolke gerät und darin bis Düsseldorf und darüber hinaus verbleibt, so daß sich wohl schon mancher Reisender gefragt haben mag, wie die Menschen in solcher Luft überhaupt zu leben vermögen. Daß dies möglich ist, sieht man an den dort Wohnenden, die von früh bis spät nichts anderes als Arbeit gewohnt sind und sich damit trösten, daß in dieser Atmosphäre nur die Bazillen getötet werden! Leider entbehrt diese Annahme wissenschaftlicher Grundlage, und auch die Erfahrung lehrt das Gegenteil. — Wenn solches aber erwiesen ist, dann muß man sich fragen: Was geschieht denn eigentlich von seiten der Behörden, um diesen Uebelstand zu beseitigen

oder wenigstens zu verringern? Zur Beantwortung dieser Frage muß zunächst darauf hingewiesen werden, daß die hauptsächlichsten Rauchquellen ohne Zweifel die Kokereibetriebe sowie die Hochofen- und Stahlwerksanlagen sind, deren imitierte blaugraue Dunsthülle kilometerweit deutlich beobachtet werden kann.

Die Kokereien, welche vom Bergwerkseigentümer am Gewinnungsorte des Materials betrieben werden, sind der Konzessionspflicht im Sinne des § 16 der Reichsgewerbeordnung entzogen und der Beaufsichtigung der Bergbehörde unterstellt.* Diese hat daher wie die Ortspolizeibehörde auf Grund der Bestimmungen im § 10 Teil II Tit. 17 Allgem. Landr. das Recht und die Pflicht, „die nötigen Anstalten der öffentlichen Ruhe, Sicherheit und Ordnung und zur Abwendung der dem Publiko oder einzelnen Mitgliedern desselben bevorstehenden Gefahr zu treffen“.

Hieraus ergibt sich, daß die Bergpolizeibehörde wegen excessiver Immissionen durch Rauch, Ruß o. a. nur dann gegen den Bergwerkseigentümer einschreiten kann, wenn dem Publiko oder einzelnen Mitgliedern desselben

* Vergl. den Erlaß des Ministers für Handel und Gewerbe vom 30. April 1908 betr. Verhütung von Rauchbelästigungen durch Koksöfen. (Abgedruckt in der „Anzeigenbeilage zum Ministerial-Blatt der Handels- und Gewerbe-Verwaltung“ 1908 Nr. 13 S. 221 bis 224.)

hieraus „Gefahren“ bevorstehen. Das gleiche gilt von denjenigen Anlagen, welche, wie manche Betriebsabteilungen von Hüttenwerken, der Konzessionspflicht nicht unterliegen. Ein Vorgehen der Polizeiverwaltung ist also erst dann möglich, wenn der zuständige Kreisarzt die Bescheinigung erbringt, daß durch die Immissionen das Leben oder die Gesundheit des Publikums oder eines einzelnen Mitgliedes gefährdet ist.

Wird diese Bescheinigung erbracht, dann hat die zuständige Polizeiverwaltung (Bergpolizei) den Betrieb der fraglichen Anlage so lange zu untersagen, bis Vorrichtungen getroffen sind, welche die bestehenden Mißstände beseitigen.

Neben diesen Bestimmungen, welche zum Schutze der Gesundheit und des Lebens der Anwohner solcher Anlagen gegeben sind, bieten die Bestimmungen des § 906 B. G. B. dem Geschädigten die Handhabe, bei Vermeidung richterlich festzusetzender Strafe (§ 890 Z. P. O.) für die Zukunft, d. h. für die Zeit nach Erlaß des Urteils, solcher Handlungen sich zu enthalten, welche excessive Immissionen im Sinne des § 906 B. G. B. hervorbringen. Der Beklagte kann also verurteilt werden: „sich bei Strafe fernerer Einführung von Rauch usw. in das klägerische Grundstück zu enthalten, soweit nicht der § 906 B. G. B. solche Einführung gestattet“.*

Ist erwiesenermaßen durch die excessiven Immissionen das Eigentum eines Klägers verletzt, so ist dem Verletzten neben der Unterlassungsklage die obligatorische, auf Schadenersatz gerichtete, in drei Jahren verjährende (§ 852 B. G. B.) Deliktssklage aus § 823 B. G. B. gegeben. Der Immittent kann sich nicht damit entschuldigen, daß er seinen Betrieb mit den denkbar besten Maßregeln zum Schutze des Nachbarn ausgerüstet habe; „das gibt ihm keinen Freibrief, das Eigentum anderer zu verletzen“ (Riehl).

Die Entschädigung erfolgt in der Regel durch Zahlung eines Geldbetrages im Sinne des § 251 B. G. B. Sie bezieht sich nur auf den tatsächlich bereits angerichteten Schaden und nicht auch auf einen etwa zu erwartenden. Im letzteren Falle könnte sich leicht ein ungerechtfertigter Gewinn ergeben, wenn aus irgendwelcher Veranlassung die Immissionen das Maß des Zulässigen und Gemeinüblichen nicht mehr überschritten oder ganz aufgehört hätten.

Anders verhält es sich bei den mit obrigkeitlicher Genehmigung im Sinne der §§ 16 u. 24 der Reichsgewerbeordnung errichteten gewerblichen Anlagen, zu welchen die Hochofenwerke, die Metallgießereien, die Dampfkesselbetriebe usw. gehören. Für solche Betriebe ist im § 26 der Gewerbeordnung bestimmt, daß zur Abwehr

benachteiligender Einwirkungen, welche von einem Grundstücke aus auf ein benachbartes Grundstück geübt werden, niemals auf Einstellung des Gewerbebetriebes geklagt werden kann, sondern nur auf Herstellung von Einrichtungen, welche die benachteiligende Einwirkung ausschließen, oder, wo solche Einrichtungen untunlich oder mit einem gehörigen Betriebe des Gewerbes unvereinbar sind, auf Schadloshaltung gerichtet werden.

Zur tunlichsten Rauchverhütung solcher konzessionspflichtiger Betriebe ist daher in der technischen Anleitung zur Wahrnehmung der den Kreis- (Stadt-) Ausschüssen übertragenen Zuständigkeiten die sogenannte „Rauchklausel“ zur Aufnahme als Konzessionsbedingung empfohlen worden. Dieselbe lautet: „Unternehmer oder dessen Besitznachfolger bleiben verpflichtet, durch Einrichtung der Feuerungsanlage sowie durch Anwendung geeigneten Brennmaterials und sorgsame Bewartung auf eine möglichst vollständige Verbrennung des Rauches hinzuwirken, auch, falls sich ergeben sollte, daß die getroffenen Einrichtungen nicht genügen, um Gefahren, Nachteile oder Belästigungen durch Rauch, Ruß usw. zu verhüten, behält sich die konzessionierende Behörde vor, solche Abänderungen im Betriebe sowie in der Wahl des Brennmaterials vorzunehmen, die zur Beseitigung der hervorgetretenen Uebelstände besser geeignet sind.“ —

Diese „Rauchklausel“ wird also wohl von allen konzessionierenden Behörden — d. h. im Administrativverfahren — dem Unternehmer als Bedingung für den Betrieb der Feuerungsanlagen auferlegt. Wird gegen diese Bedingung verstoßen, d. h. wird das Eigentumsrecht seines Nachbarn durch excessive Immissionen verletzt, so macht sich der Unternehmer strafbar im Sinne der Bestimmungen des § 147 Ziffer 2 der Gewerbeordnung, und die Polizeibehörde hat nach § 147 Abs. 3 das Recht, die Herstellung des den Bedingungen entsprechenden Zustandes anzuordnen. Der Verlauf solcher bei der zuständigen Polizeiverwaltung anhängig gemachten Klagen gegen einen widerspenstigen Unternehmer ist in der Regel der, daß zunächst die gerichtliche Bestrafung herbeigeführt und erst in der darauf folgenden Zwangsvollstreckungsinstanz der Frage näher getreten wird, welche Einrichtungen getroffen werden müssen, um die Immissionen zu verhüten oder zu vermindern.

Die berufensten Sachverständigen zur Beantwortung dieser Frage werden in der Regel die Gewerbeaufsichtsbeamten sein. Sie werden wohl zunächst anzugeben haben, welche Vorrichtungen praktisch durchführbar sind, um den Zweck zu erfüllen. Die Beantwortung dieser Frage wird nicht immer leicht sein. So ist mir z. B. ein Fall bekannt, wo ein Dampfkesselbesitzer aus eigenem Antrieb einen sonst wirksamen rauch-

* Vergl. J. Riehl: „Ueber die Klagen zur Abwehr der Belästigungen durch Rauch, Geräusche u. a.“

verzehrenden Apparat in seine Feuerung eingebaut hatte, um den Klagen und Beschwerden der Nachbarschaft ein Ende zu bereiten, der aber bei der Art des vorliegenden Kessels (Büttner-Röhrenkessel) gar nicht zur Wirkung kommen konnte. Da die Wirkung vom Lieferanten garantiert war und er die Zurücknahme verweigerte, so entspann sich hieraus ein Prozeß, welcher wohl zugunsten des Dampfesselbesitzers enden wird. Aber, gesetzt den Fall, die Beantwortung der Frage wäre technisch leicht und ausführbar gewesen, die Zwangsvollstreckung im Sinne der §§ 887, 888 Z. P. O. durchgesetzt, so ist damit dem Kläger nicht immer geholfen; denn die Wirksamkeit der dem Beklagten aufgedruckenen Rauchverhütungsmaßnahmen hängt ganz von ihrer Handhabung sowie davon ab, daß der Betrieb nicht geändert wird. So kommt es häufig vor, daß so manches Vollstreckungsverfahren, nachdem es jahrelang gedauert und große Kosten verursacht hat, schließlich resultatlos im Sande verläuft.

Nach einer neueren Entscheidung des Preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 20. Juni 1907 (III. Senats, Nr. III, 1320) beruhte die Annahme des Klägers auf Irrtum, daß ein Vorgehen der Polizeibehörde ausgeschlossen sei, weil ihn der Strafrichter von der Anklage des Vergehens aus § 147 Ziffer 2 der Gewerbeordnung (Verletzung wesentlicher Konzessionsbedingungen) freigesprochen habe. Durch die erfolgte Freisprechung im Strafverfahren wurde der Polizeibehörde keineswegs das Recht genommen, den Kläger zur Erfüllung der Konzessionsbedingungen unter Androhung unmittelbaren Zwanges, wie geschehen, anzuhalten, wenn tatsächlich eine Verletzung wesentlicher Bedingungen der Genehmigung (§ 147 Abs. 3 der R. G. O.) vorlag.

Das Oberlandesgericht in Hamm i. W. hat wiederholt entschieden, daß der im Industriebezirke Wohnende ein größeres Maß von Rauch-, Ruß- usw. Belästigungen sich gefallen lassen muß, als etwa der in Wiesbaden Wohnende, weil ihm im Industriebezirk für den erlittenen Schaden anderweitiger Gewinn erwächst. Ob dabei das Maß des Erträglichen und Gemeinüblichen überschritten wird, das wird durch die Gerichte und deren Sachverständige festzustellen sein. Wie der Augenschein lehrt, sind bei der Beurteilung dieser Frage die Sachverständigen wohl nicht engherzig gewesen. Immerhin wollte ich nicht unterlassen, an dieser Stelle an die Gewerbetreibenden ein Mahnwort zu richten, der Rauchverhütungsfrage wieder einmal näher zu treten.*

* Bei diesem Mahnwort ist aber auch die Kgl. Staatseisenbahnverwaltung nicht zu vergessen, die durch das Qualmen ihrer Lokomotiven nicht unerheblich zur Rauchvermehrung im Industriebezirk sowohl wie in anderen Bezirken beiträgt. Die Redaktion.

Wenn die vor etwa 15 Jahren besonders bei Dampfkesselfeuerungen gemachten Versuche, durch Einbau rauchverzehrender Vorrichtungen das Qualmen zu verhüten und an Brennmaterial zu sparen, wie mir bekannt, nicht zu allseitiger Zufriedenheit geführt hatten, so wäre es m. E. nun wieder an der Zeit, die auch auf diesem Gebiete inzwischen gemachten technischen Fortschritte, von welchen ich mich habe überzeugen können, zu erproben. Solche Vorrichtungen finden sich beschrieben in Haiers Dampfkesselfeuerungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung.*

Es ist anzuerkennen, daß verschiedene Bergwerksbesitzer inzwischen aus eigenem Triebe bereits dazu übergegangen sind, Vorrichtungen zu treffen, welche das Qualmen der Koksöfen beim Garstehen oder beim Beschicken mit Kohle verhüten sollen.

Die erste Anregung hierzu ist anscheinend gegeben worden durch eine im Regierungsbezirk Arnberg einer Unternehmerin im Konzessionsverfahren auferlegte Bedingung, welche besagte, daß Vorrichtungen zu treffen seien, welche die beim Füllen der Koksöfen mit Kohle entstehenden Gase und Dämpfe an der Entstehungsstelle beseitigen. Diese Bedingung gehörte zu denjenigen, welche gelesen einen guten Eindruck machen, praktisch aber schwer durchführbar sind, und so ist es zu erklären, daß die für die Beaufsichtigung dieser Anlagen zuständigen Behörden zunächst in abwartender Stellung verharrten, ohne einen Zwang zur Durchführung dieser Bedingung auszuüben.

Soviel hier bekannt ist, war die Firma Franz Brunck in Dortmund die erste, der es nach langen Kämpfen schließlich gelang, sich eine derartige Vorrichtung patentieren zu lassen. Die Patentschrift trägt die Nr. 137563 vom 21. Januar 1899. Die Schwierigkeiten, welche der Firma bei der Patentierung gemacht worden waren, lagen besonders darin, daß von den Gegnern angeführt wurde, die Idee sei nicht neu, da die Forderung solcher Vorrichtungen bereits von den Behörden gestellt worden war. Die Patentierung wurde aber schließlich doch erreicht unter Anerkennung des Patentanspruchs auf Verwertung der so gewonnenen Gase und Dämpfe.

In den für Deutschland und Oesterreich ausgegebenen Patentschriften ist über das Verfahren folgendes gesagt:

„Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte, und bezweckt, den bei der üblichen Einrichtung dieser Öfen unvermeidlichen Verlust an Destillationsgasen zu beseitigen.

Bei den Koksöfen müssen während der Zeit, welche erforderlich ist, um die Koksofenkammern

von Koks zu entleeren und wieder mit Kohlen zu füllen, die genannten Kammern von der Vorlage abgeschlossen gehalten werden. Die sich während des Füllens bereits entwickelnden Destillationsgase entweichen bei der üblichen Einrichtung der Oefen ins Freie (siehe x Abbild. 1 und 2). Um diesen Verlust zu verhüten, besteht die Erfindung darin, daß mit dem Ofen eine

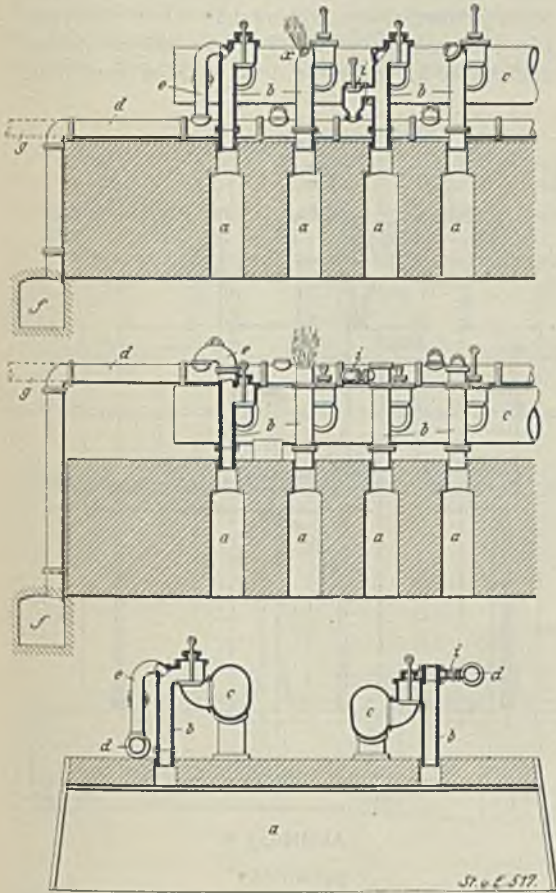


Abbildung 1 bis 3.

Gasleitung so kombiniert wird, daß die genannten Gase abgefangen und so nutzbar gemacht werden können.

Die Neuerung ist durch die beiliegenden Zeichnungen veranschaulicht, wobei nur so viel vom Koksofen dargestellt ist, als zur Erläuterung der Erfindung nötig ist. Abbildung 1 ist eine Ansicht, zum Teil im Schnitt, einer ersten Ausführungsform, Abbildung 2 eine ähnliche Darstellung einer etwas abgeänderten Form, und Abbildung 3 ist ein Querschnitt durch den Ofen.

In den Abbildungen zeigen gleiche Buchstaben gleiche Teile an. a, a, a . . . sind Verkockungskammern, verbunden durch Steigrohre b, b, b . . . mit der gemeinsamen Vorlage c für die Destillationsgase, d ist die oben erwähnte besondere Gasleitung; dieselbe ist in Abbild. 1

unterhalb, in Abbildung 2 oberhalb der Vorlage angeordnet. Die Steigrohre können mit dieser Leitung verbunden werden, nachdem sie von der Vorlage abgeschlossen sind. Diese Verbindung kann hergestellt werden entweder durch handliche Rohraufsätze e, oder mittels Ventilen i. Sind die Steigrohre von der Vorlage abgeschlossen und an die Leitung angeschaltet, so werden die Gase durch den Fuchs f des Ofenkamins oder durch einen (nicht dargestellten) Gassauger aus der Leitung d in die punktierte Leitung g abgesaugt.

Die Verwendung der in beschriebener Weise abgefangenen Gase kann beispielsweise erfolgen:

1. durch den Fuchs abgeführt dienen sie direkt als Heizmaterial zur Dampferzeugung;
2. durch einen besonderen Gassauger nach Leitung g abgesaugt, können die Nebenprodukte daraus gewonnen werden; der Rest dient zu Heizungs- oder anderen Zwecken.

Ein wesentlicher Vorteil der Neuerung besteht noch darin, daß die oben erwähnten Gase und Dämpfe nicht mehr ins Freie entweichen, und hierdurch die Belästigung der Arbeiter und der Umgebung der Kokerei wesentlich vermindert wird.*

Das Patent für Oesterreich trägt die Nr. 1287, gültig vom 1. Februar 1900. Der Einführung dieser Vorrichtung scheinen jedoch auch fernerhin noch Bedenken entgegengestanden zu haben, wenigstens war von einer praktischen Anwendung der patentierten Vorrichtung jahrelang hier nichts zu erfahren. Erst vor mehr als Jahresfrist wurde dieser Angelegenheit von interessierten Firmen nähergetreten.

Zu dieser Zeit machte die Firma Dr. Otto & Co. in Dahlhausen auf ihrer auf dem Schachte Colonia in Langendreer errichteten Neuanlage einen Versuch, die Gase und Dämpfe durch ein besonderes eisernes Rohr nach dem zur Koksofenanlage gehörigen Kamin abzuführen, indem dieses Rohr vor dem Beschicken des Koksofens durch einen auf Schienen laufenden Krümmer mit der Reinigungsklappe des Steigrohres verbunden wird.* Dieses Verfahren scheint das einfachste aber nicht vollkommenste, weil bei diesen Hantierungen, besonders wenn zwei Oefen gleichzeitig beschickt werden, Gase und Dämpfe immer noch austreten können und es in das Belieben der Arbeiter gestellt ist, den Krümmer zweckentsprechend zu bedienen oder es zu lassen, sofern die Aufsicht fehlt. Für die stets zu erwartenden Explosionen ist das zum Schornstein führende Rohr so eingerichtet, daß der Verschlußdeckel der Oeffnung für den Krümmer gleichzeitig als Explosionsklappe dient.

Eine ähnliche Einrichtung, welche die Gase ebenfalls dem Kamin zuführt, findet sich auf Zeche Mt. Cenis bei Hernc. Auch hier muß

* Vergl. „Glückauf“ 1908 Nr. 15 S. 536: „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 26 S. 901.

durch Aufsetzen eines Krümmers die Verbindung zwischen dem Steigrohr und einer besonderen Leitung hergestellt werden. Die dortige Vor-

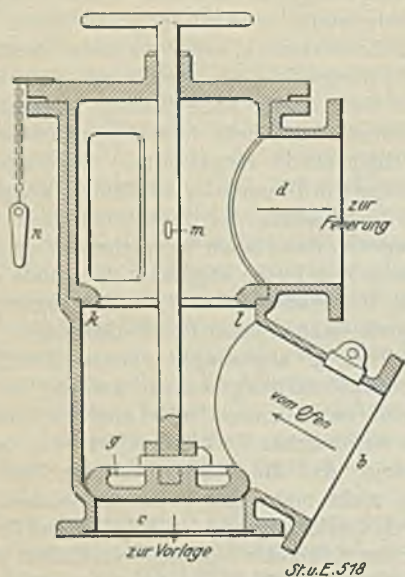


Abbildung 4.

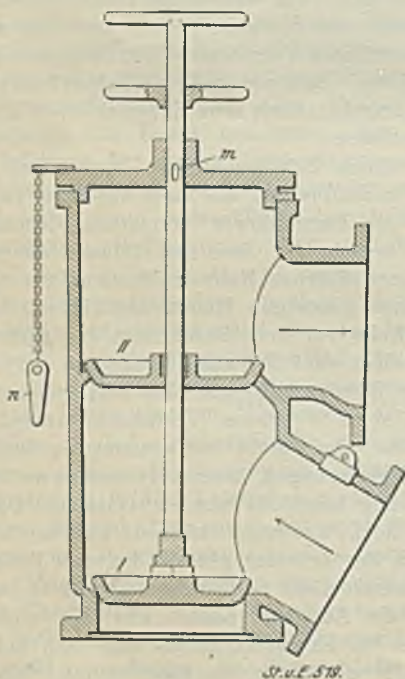


Abbildung 5.

richtung hat jedoch den Vorteil, daß diese Sonderleitung stets mit Rauchgasen gefüllt gehalten wird, so daß Explosionen ausgeschlossen erscheinen, denn es ist bekannt, daß in Verbrennungsgasen mit 12 bis 13 % Kohlensäure-

gehalt selbst Azetylen nicht mehr zur Entzündung* gebracht werden kann.

Abgesehen von den nicht unerheblichen Kosten dieser Vorrichtung, haften ihr die vorbeschriebenen Mängel gleichfalls an.

Noch eine zweckdienliche Vorrichtung findet sich auf Zeche Königin Elisabeth in Kray, welche sich von den vorerwähnten dadurch unterscheidet, daß die Gase in die Feuerungskanäle des Koks-ofens geführt, also nutzbringend verwertet werden. Die Steigrohre und die Vorlage liegen alsdann niedrig, d. h. nur etwa $1\frac{1}{4}$ m über dem Ofen,

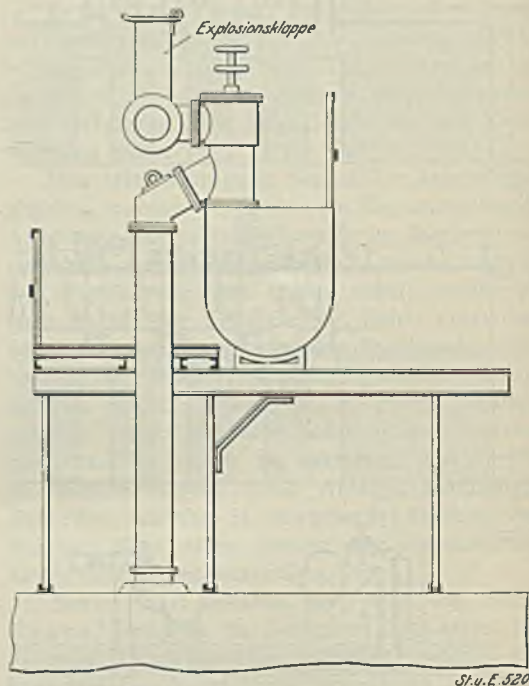


Abbildung 6.

und die Verbindung zwischen dem Steigrohr und der Feuerung wird durch ein etwa 1 m langes, handliches Rohr und einen darauf passenden Krümmer hergestellt, wie dies in der Brunckschen Patentschrift angegeben ist. Explosionen scheinen auf diesem kurzen Wege noch nicht beobachtet worden zu sein. Die Vorrichtung hat aber den Nachteil, daß die Beseitigung des Qualmes nicht vollständig erreicht werden kann, weil bei diesen Handierungen noch dem Austritt von Gasen und Dämpfen Gelegenheit gegeben ist, und daß die Rohre nach vollendeter Beschickung des Ofens, also in heißem Zustande, von den Arbeitern wieder abgenommen werden müssen.

Eine anderweitige Vorrichtung, welche der in der vorerwähnten Brunckschen Patentschrift

* Vergl. „Concordia“, Zeitschrift der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen, X. Jahrg. S. 301.

Nr. 137 563 am nächsten steht, findet sich im Betriebe der Kokerei auf Zeche Centrum in Watten-scheid. Sie hat vor den vorerwähnten Einrichtungen den Vorteil, daß sie vom Arbeiter unbedingt getätigt werden muß, und daß sämtliche Gase und Dämpfe abgefangen bezw. nutzbringend verwertet werden können. Sie soll daher an dieser Stelle eingehender beschrieben werden.

Die Vorrichtung, welche durch D. R. G. M. der Eisenhütte Westfalia in Bochum geschützt ist, besteht aus einem Ventil (Abbild. 4), welches auf dem Steigrohr des Koksofens angebracht

tieren soll, denn es wäre möglich, daß ein Ventil, welches durch den Bolzen n nicht ordnungs-mäßig festgekeilt ist, bei kl (Abbild. 4) nicht dicht schließt und somit Gasverluste herbeiführt. Dieser Möglichkeit ist nunmehr vorgebeugt durch die Konstruktion (Abbild. 5) mit dem zweiten Ventilverschluß.

Während des Ofenbetriebes ist das untere Ventil bis an das in Abbildung 5 gezeichnete obere Ventil hochgezogen und wieder durch n in m festgekeilt. Hierdurch ist ein doppelter Verschluß erreicht.

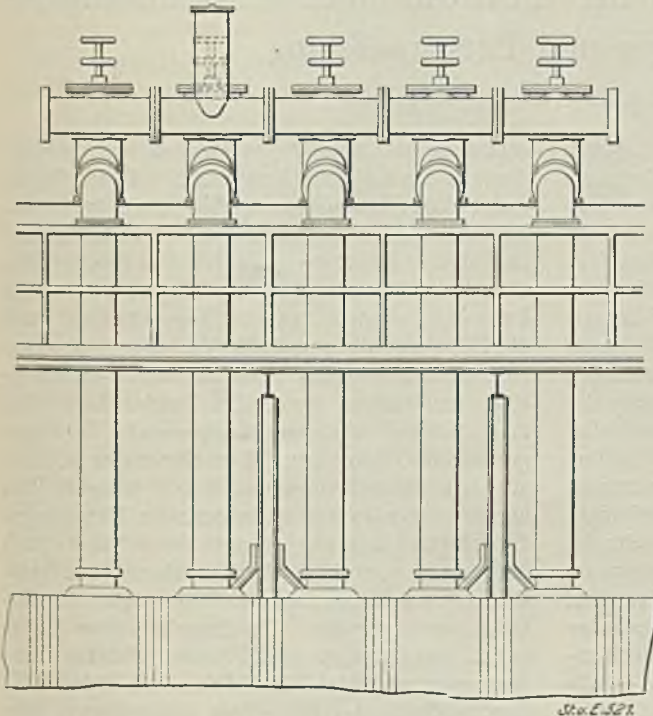


Abbildung 7.

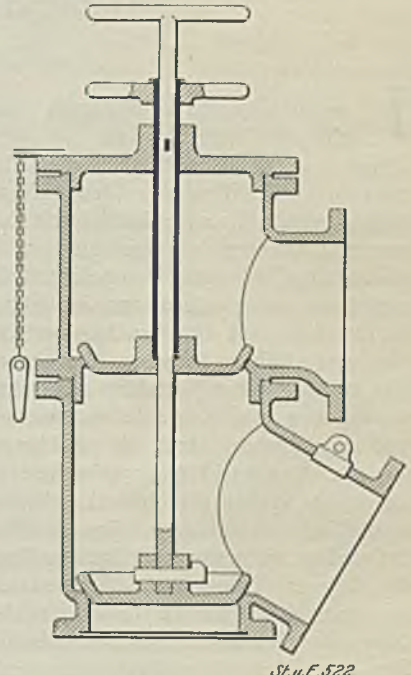


Abbildung 8.

wird. Während des Betriebes ist das Ventil g hochgezogen und durch den Bolzen n in m festgelegt. Die bei b in der Pfeilrichtung vom Ofen kommenden Gase müssen alsdann bei c nach der Vorlage entweichen, wo die „Kondensation“ beginnt. Soll der Ofen „gedrückt“ werden, dann wird der Bolzen n aus m herausgezogen. Das Ventil schließt den Zutritt der Gase zur Vorlage ab, wie Abbildung 4 zeigt; die Gase und die beim Beschicken mit Kohle auftretenden Dämpfe müssen alsdann bei d austreten. Bei d schließt eine Rohrleitung an, mittels welcher die Gase und Dämpfe zu beliebigen Zwecken weitergeführt und verwertet werden können.

Abbildung 5 zeigt eine Verbesserung, welche bei hochgezogener Spindel, also während des Ofenbetriebes, einen gasdichten Abschluß garan-

Soll der Ofen gedrückt werden, dann wird wie vorher der Keil n aus m herausgezogen, das Ventil I fällt und schließt dann den Zutritt zur Vorlage, während das obere Ventil II gehoben und festgelegt wird, so daß die auftretenden Gase und Dämpfe zur Feuerung abgeführt werden können.

Die Anordnung des Ventiles auf den Oefen zeigen Abbild. 6 und 7. In Abbild. 8 ist weiterhin dargestellt, in welcher Weise vorhandene Anlagen unter Benutzung der alten Ventile umgeändert werden können.

Aus Abbild. 6 und 7 ist noch die Anordnung von Explosionsklappen ersichtlich, welche bei Leitungen von Gas- und Luftgemischen erforderlich sind. Wie Abbildung 7 zeigt, sollen immer fünf Oefen mit einer Explosionsklappe versehen werden und die Erfahrung wird lehren, ob diese

Sicherheitsmaßnahme ausreichend ist, um den Explosionsgefahren wirksam zu begegnen. Ist dies der Fall, dann haben wir eine Vorrichtung zur Verminderung des Qualmes auf den Kokeereien, die den Kokereibesitzern angelegentlichst empfohlen werden kann. Die Zeche Centrum in Wattenscheid, welche soeben eine Batterie von 60 Oefen mit diesem Ventil ausrüstet, wird die beste Auskunft über die Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit dieser zum Schutze der Nachbarschaft getroffenen Einrichtung geben können.

Wenn hiermit auch noch nicht alle diesbezüglichen Belästigungen des Kokereibetriebes behoben werden, so wird doch der schlimmste Qualm, der besonders auch beim Beschieken der Oefen mit Kohle auftretende gelbe Qualm, in ähnlicher Weise beseitigt, wie dies bereits früher* von mir veranschaulicht worden ist, im Interesse der dabei beschäftigten Personen, zum Besten der Landwirtschaft wie der Bewohner des Industriebezirkes.

* „Concordia“, Zeitschrift der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen, XII. Jahrg. S. 333.

Ueber einige Eigenschaften der Elektrostahlöfen in Beziehung zur Desoxydation und Entschwefelung.

Von Dr.-Ing. R. Amberg in Duisburg.

In weiteren Kreisen begegnet man zuweilen noch der Meinung, als ob den einzelnen Typen von Elektrostahlöfen jeweils besondere geheimnisvolle Wirkungen innewohnen, und obgleich bereits Dr. Geilenkirchen* derselben entgegengetreten ist, verlohnt es sich bei der wachsenden Bedeutung** der elektrischen Schmelzverfahren, noch einmal nachdrücklichst darauf hinzuweisen, daß die Ursache aller Abweichungen von den bisher üblichen Verfahren sowie der elektrothermischen Verfahren untereinander bisher zwanglos auf bekannte Tatsachen zurückgeführt werden konnte. Auf die Erklärungsversuche von Dr. Schmid*** brauchen wir dabei nicht näher einzugehen, da derselbe bis jetzt keinerlei tatsächliche Unterlagen für dieselben erbracht hat und es nicht statthaft ist, die Erscheinungen, die sich im Vakuum des Kathodenlichtes oder bei der nach Tausenden von Volt zählenden Spannung der Stickstoffoxydation abspielen — die Hrn. Dr. Schmid vielleicht im Geiste vorgeschwebt haben —, kurzerhand auf das Stahlbad zu übertragen, dessen Spannung im Induktionsofen nur wenige Volt beträgt. Jedenfalls war bei den Versuchen von Schmid die Temperatur niedriger als im Héroult-Ofen, und vielleicht war deshalb bei Verwendung von Schrott die Konzentration des Sauerstoffes im Bade für die Oxydation des Schwefels nicht ausreichend. Das auffällende „Verschwinden“ von Schwefel endlich dürfte in den manganhaltigen Schmelzen auf den gleichen Reaktionen beruhen, deren Ablauf wir beim Vorbeigehen an einem Roheisenmischer mit den Geruchsnerven stets wahrnehmen.

Eine Betrachtung der rein mechanischen Verschiedenheiten der einzelnen Ofentypen, von denen wir hier die direkte Lichtbogenerhitzung, indirekte Lichtbogenerhitzung und Induktions-

erhitzung ins Auge fassen wollen, in ihrer Bedeutung für den Reaktionsverlauf läßt den Gegenstand klarer hervortreten. Halten wir daran fest, daß die hohe Temperatur das Charakteristikum und den wesentlichen Vorteil des elektrischen Ofens vor dem Gasofen darstellt, so würden sich die verschiedenen Systeme hauptsächlich durch die Höhe und die räumliche Verteilung der Temperatur unterscheiden. Der Héroult-Ofen besitzt unmittelbar unter den beiden Elektroden zwei Stellen höchster Temperatur, der Temperatur des Lichtbogens, die sich von der Schlacke aus dem darunterliegenden Metall mitteilt. Von hier aus werden durch die geringen Bewegungen der Elektroden sowie, je nach ihrer Natur, durch die gerade vor sich gehenden chemischen Reaktionen verschieden starke Strömungen des Metalles hervorgerufen. Um diese heißesten Stellen herum werden sich also Flächen gleicher Temperaturen ausbilden. Im Stassano-Ofen wird die Oberfläche des Bades von einem zentral über ihr liegenden Punkte aus einiger Entfernung bestrahlt. Obgleich dadurch die Mitte heißer wird, als die Ränder, scheinen die Temperaturdifferenzen doch nicht groß genug zu sein, um eine genügende Durchmischung bewirken zu können, da Stassano den Ofen zu letzterem Zwecke in gewissen Stadien des Schmelzprozesses um eine geneigte Achse sich drehen läßt.* Im Induktionsofen endlich hat jeder durch Eisenkern und Bad gelegte Vertikalschnitt, von Strahlungs- und Leitungsverlusten abgesehen, eine gleichmäßige Temperatur, also keine Wärmeströmung; letztere wird vielmehr durch besondere Veränderungen des Badquerschnitts erst hervorgerufen, ferner bei einzelnen Systemen, wie dem Röchling-Rodenhauser-Ofen, durch die zusätzliche Erhitzung mittels sekundärer Elektroden. Dagegen

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 25 S. 873.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 41 S. 1469.

*** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1613; 1908 Nr. 33 S. 1179.

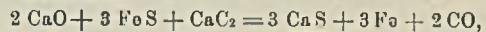
* Eine starke Durchbiegung des Lichtbogens nach unten, auf die mich die Bonner Fräserfabrik freundlichst aufmerksam machte, trägt wesentlich zur Erzielung einer ausreichend hohen Temperatur bei.

besitzt der Induktionsofen eine in seiner Natur begründete elektromechanische Rotation seines gesamten flüssigen Inhaltes. Keines der beiden letzteren Systeme weist eine Stelle so hoher Temperatur auf, wie z. B. die Öfen von Héroult und Girod unmittelbar unter dem Lichtbogen. Der Einfluß dieser hohen Temperatur auf die Raffination macht sich in zweierlei Weise geltend: einmal werden Schlacke und Bad besser flüssig, erleichtern also den inneren sowie den gegenseitigen mechanischen Austausch der Bestandteile durch Konvektion und Diffusion, zum andren bewirkt sie eine Steigerung der rein chemischen Reaktionsgeschwindigkeit, die bei tiefen Temperaturen sich für je 10° Erhöhung im allgemeinen verdoppelt und bei der Temperatur des Stahlbades meist schon unmeßbar groß sein muß.

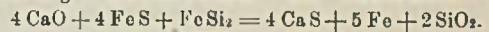
Da wir im Stahlbade zwei Klassen von homogenen Reaktionen, d. h. solche, die nur in einer Phase verlaufen (a) im Metall, b) in der Schlacke], sowie außerdem heterogene, d. h. solche Reaktionen zu unterscheiden haben, die sich an der Grenzfläche von Metall und Schlacke abspielen, und da ferner diese drei Arten von Vorgängen in der mannigfachsten Weise zusammenhängen, so lassen sich vielleicht von den vorstehenden Gesichtspunkten aus die Ausführungen von Geilenkirchen* und von Osann** in noch einfacherem Zusammenhang betrachten. Beim Héroult-Ofen erhält, wie wir gesehen haben, die Schlacke die höchste Temperatur, ist also leichtflüssig und ermöglicht daher den schnellen Ablauf der in ihr vorgehenden Reaktionen, beim Röchling-Rodenhauser-Ofen überträgt das Metallbad erst seine Wärme auf die Schlacke. Homogene Reaktionen in der letzteren werden nicht mit derselben Leichtigkeit verlaufen wie in der Héroultschlacke, während heterogene Reaktionen hier insbesondere dann einen günstigen Boden vorfinden, wenn dieselben gleichzeitig Wärme aus dem Metallbade in die Schlacke übertragen. Die praktischen Verhältnisse entsprechen diesen Bedingungen vollkommen. Nach den Patenten von Héroult wird die Metallsulfid enthaltende Schlacke mit Kalziumkarbid versetzt, das als solches eingebracht oder im Ofen erzeugt wird, so daß sämtliche reagierenden Bestandteile in der Schlacke gelöst sind; nach den Angaben von Osann† hat sich dasselbe im Induktionsofen nicht bewährt, vermutlich weil die Temperatur für seine Verwendung zu niedrig war. Setzt man dagegen, wie Röchling-Rodenhauser, dem Bade Ferrosilizium zu, das sich im Stahl auflöst, so ist hier die heterogene Reaktion an der Grenze von Metall und Schlacke vom besten Erfolge begleitet, weil sowohl die hohe Verbrennungswärme des Siliziums als auch die mit dem-

selben eingeführte Kieselsäure die Schlacke flüssiger machen und damit die Verhältnisse des Induktionsofens denen des Héroult-Ofens ähnlicher gestalten. Auch Stassano arbeitet mit Ferrosilizium. In empirische Gleichungen zusammengefaßt würde sich die Summe der stattfindenden Umsetzungen, die von den genannten Autoren ausführlich besprochen sind, für die Entschwefelung etwa folgendermaßen darstellen:

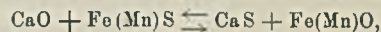
Héroult:



Röchling - Rodenhauser und Stassano:



Die beiden gemeinsam zugrunde liegende Reaktion, welche die Umwandlung von FeS (bezw. MnS) in CaS beschreibt, scheint nach den vorliegenden Tatsachen zu einem wahrnehmbaren Gleichgewicht zu führen, das allerdings schon durch geringe Mengen Metalloxyde nach der Seite des CaO hin verschoben wird:



so daß also eine Kurve, welche die Abhängigkeit der Entschwefelung von der FeO-Konzentration in der Schlacke angeben würde, beim Auftreten von FeO keinen Knick, sondern eine allmähliche Rundung aufweisen müßte. Nebenbei sei bemerkt, daß die von Osann vermutete Umkehrung der Reaktion $\text{FeO} + \text{MnS} \rightleftharpoons \text{FeS} + \text{MnO}$ schon für 1350° bis 1500° von Schütz* bewiesen ist.

In den erwähnten Schmelzverfahren wird alles Oxyd durch die zugesetzten Reduktionsmittel beseitigt, und obgleich beide Öfen auch eine gute Abdichtung des Schmelzraumes besitzen und das Metall obnehin durch die Schlackendecke geschützt ist, so zeichnet sich der Héroult-Ofen doch vorteilhaft vor den Induktionsofen durch seine reduzierende Atmosphäre aus, die durch das in der Reaktion entstehende CO sowie durch die glühenden Elektrodenenden aufrecht erhalten wird.

Die Entschwefelung durch Ausseigern von MnS, die Osann als Vorgang für sich allein betrachtet, würde im Röchling-Rodenhauser-Ofen durch die lebhafteste Zirkulation erschwert werden, während gerade der Héroult-Ofen sich für ein ruhiges Abstehen des Bades wie im Tiegel vorzüglich eignet und die dünnflüssige Schlacke ein gutes Durchtreten des MnS an die Oberfläche erlaubt.** Doch dürfte diese immerhin unvollkommene Art der Entschwefelung in beiden Ofentypen hinter derjenigen durch Bildung von CaS erheblich an Bedeutung zurücktreten.

* „Metallurgie“ 1907 S. 660 bis 662.

** Daher müßte die Notwendigkeit des unter B 3889 zum ungarischen Patent angemeldeten Verfahrens erst bewiesen werden; nach demselben soll der Stahl aus dem elektrischen Ofen in Tiegel gegossen werden, in denselben einige Zeit verbleiben und geeignete Zusätze erhalten.

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 25 S. 873 und ff.

** „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 29 S. 1017 und ff.

† A. g. O. S. 1022.

Endlich ist auch die von Osann erwähnte Bildung von Schwefelsilizium nach thermochemischen Erwägungen, für die zwar leider eine exakte Unterlage noch fehlt, in gewissen Abschnitten des Prozesses nicht von der Hand zu weisen. Z. B. war in Versuchen des Verfassers* eine so reichliche SiO_2 -Entwicklung beim Zusammentreffen von FeS und SiO_2 unter dem Lichtbogen zu beobachten, daß keine direkte Verdampfung der SiO_2 angenommen werden kann.

* „Stahl und Eisen“ 1904“ Nr. 7 S. 394 bis 396.

Vielmehr läßt sich zur Erklärung meiner Versuche sowie der Vorgänge im Stahlbade annehmen, daß Ferrosilizium, welches sich im ersten Falle immer intermediär bilden kann, im zweiten ja zugesetzt wird, mit FeS in der Weise reagiert, daß SiS_2 entsteht, verdampft und sich an der Luft sofort oxydiert. Ein Nachweis der SiO_2 -Beschlüge ließe sich vielleicht noch erbringen.

Zweck dieser Zeilen ist, ohne nähere Ausführung von Einzelheiten, einige Gesichtspunkte zu skizzieren, die zur rationellen Beurteilung von Elektrostahlöfen beitragen können.

Aenderung der französischen Eisenzölle.

Die französische Regierung plant eine einschneidende Aenderung der Zollgesetzgebung. Insbesondere sollen die Eisenzölle eine erhebliche Erhöhung erfahren. Die hierauf bezüglichen Beratungen der Parlamentskommission sind bereits zum Abschluß gekommen und der von ihr erstattete Bericht ist an die Mitglieder der Deputiertenkammer verteilt worden. In nächster Zeit werden die Beratungen zu diesen Anträgen im französischen Parlament ihren Anfang nehmen. Nach Lage der Verhältnisse und nach der Stellungnahme der französischen Presse ist kaum daran zu zweifeln, daß die Vorschläge, welche auf eine weitere Verschärfung der Schutzzölle hinauslaufen und daher auch in höchstem Maße das Interesse unserer Ausfuhrindustrie verdienen, von der Volksvertretung, in der Hauptsache wenigstens, angenommen werden.

In dem Bericht der Zollkommission wird u. a. darauf hingewiesen, daß der aus dem Jahre 1892 stammende Zolltarif veraltet sei und namentlich angesichts der gewaltigen Fortschritte, welche die Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten gemacht habe, einer eingehenden Modernisierung bezw. Spezialisierung dringend bedürfe. Vor 15 Jahren gab es, so heißt es an einer Stelle des Berichtes, nur langsam arbeitende Kraftmaschinen, heute hat die Entwicklung der Technik Maschinen von größter Leistungsfähigkeit gezeitigt, welche ihrerseits die Erzeugung von Spezialmetallen hervorgerufen haben. Mit diesen konnte man 1892 bei der Aufstellung des Zolltarifs noch nicht rechnen, und es zeigt sich jetzt, daß zahlreiche Erzeugnisse der heutigen Eisenindustrie Frankreichs nicht in gehöriger Weise vor dem erstarkten Wettbewerbe des Auslandes im eigenen Lande geschützt sind. Es erscheint daher notwendig, in gleicher Weise, wie dies in anderen Ländern geschehen ist, die Zollsätze für die Erzeugnisse der Eisenindustrie ihrem verschiedenen Werte entsprechend mehr zu gliedern und erforderlichenfalls auch zu erhöhen. Diese Notwendigkeit ist um so mehr gegeben, als es insbesondere den

Vereinigten Staaten von Amerika sowie auch Deutschland durch Bildung von Trusts und Kartellen möglich geworden ist, ihre Erzeugnisse auf den Auslandsmarkt zu werfen, nach Bedarf zu einem niedrigeren Preise als demjenigen des Inlandsmarktes. Ein solcher Zusammenschluß der Industrie sei in Frankreich aus den verschiedensten Gründen nicht möglich. Dazu komme noch der Umstand, daß sich in Frankreich die Gesteungskosten, insbesondere die Preise für Koks und Erze, höher stellten als in den mitbewerbenden Ländern. — Soviel aus den Motiven des Tarifentwurfs; über den letzteren selbst seien die nachstehenden Ausführungen gegeben:

Im französischen Minimaltarif (welcher für deutsche Warenherkünfte Anwendung zu finden hat) sind für Roheisen und Eisenlegierungen unter der laufenden Nummer 205 die nachstehenden Zollsätze vorgesehen:

Warengattung.	Zollsatz für 100 kg Fr.
Roheisen mit weniger als 25 % Mangan	1,50
Ferromangan mit mehr als 25 % Mangan	3,50
Ferrosilizium mit mehr als 5 % Silizium	3,50
Hochprozentiges Silico-Spiegel mit wenigstens 30 % Silizium- und Mangan	3,50
Ferrochrom mit 10 % Chrom oder darüber	3,50
Ferroaluminium mit 10 % Aluminium oder weniger	3,50
Ferroaluminium mit über 10 und weniger als 20 % Aluminium	7,50

Seit dem Aufkommen der elektrischen Oefen werden zurzeit zahlreiche, mit vorstehenden Legierungen verwandte Erzeugnisse, die noch vor 15 Jahren nur selten in Laboratorien gewonnen wurden, tagtäglich in Hunderten von Tonnen hergestellt. Eine Differenzierung dieser verschiedenen Fabrikate bei der Eingangsverzollung je nach dem Gehalte der Legierungen, und dementsprechend ihrer Bewertung, erscheint für die Folge unerlässlich.

Ferrosilizium. Im Handel unterscheidet man Ferrosilizium nach steigendem Gehalt an Silizium (10, 25, 50 bzw. 75 % Si). Ersteres wird im Hochofen erzeugt; seine Herstellung ist allerdings auch mittels des elektrischen Ofens möglich. Die letzten drei Sorten werden gegenwärtig nach Einheiten verkauft, und zwar unter Zugrundelegung eines Satzes von 7 Fr. (in letzter Zeit wohl nur 5 Fr.) für ein Prozent Silizium und für die Tonne, wobei die nachstehenden Handelswerte Geltung haben:

Ferrosilizium mit 10 % Silizium zollfrei	Fr.
franz. Hafen f. d. t	140
Ferrosilizium mit 25 % Silizium im Waggon ab Versandstation f. d. t . .	175
Ferrosilizium mit 50 % Silizium im Waggon ab Versandstation f. d. t . .	350
Ferrosilizium mit 75 % Silizium im Waggon ab Versandstation f. d. t . .	525

Außerdem kommt noch Reinsilizium in Betracht, welches für die Zukunft mit dem Ferrosilizium in Wettbewerb treten könnte.

Für vorstehende Legierungen werden folgende Zollsätze in Vorschlag gebracht, wobei eine Tarifierhöhung im Grunde genommen nicht einmal eintritt, da im Jahre 1892 nur Ferrosilizium mit einem Gehalt von 5 bis 15 % bekannt war:

Warengattung.	Minimaltarif für 100 kg Fr.
Ferrosilizium mit mehr als 5 bis zu 20 % Silizium	3,50
Ferrosilizium mit mehr als 20 bis 70 % Silizium	5,00
Ferrosilizium mit mehr als 70 bis 95 % Silizium	7,00
Rein-Siliziummetall mit mehr als 95 % Silizium	25,00

Für Kohlenstoffverbindungen mit Silizium (Siliziumkarbid) werden je nach ihrem Gehalt die gleichen Zollsätze wie für Ferrosilizium beantragt.

Manganeisen. Mangan und seine Legierungen mit Silizium werden zurzeit im Handel in der bekannten Weise klassifiziert und gelten hier gegenwärtig nachstehende Notierungen:

Warengattung.	Preis f. d. t Fr.
Ferromangan mit 80 % Mangan im Waggon ab Versandstation	260
Manganmetall mit mehr als 95 % Mangan	5500
Silicospiegel mit 20 % Silizium und 36% Mangan, frei franz. Hafen	350
Silicospiegel mit 10 % Silizium und 18 % Mangan, frei franz. Hafen	160

Für diese Erzeugnisse werden die nachstehenden Zolltarifsätze in Vorschlag gebracht:

Warengattung.	Minimaltarif für 100 kg Fr.
Spiegeleisen mit mehr als 5 bis 15 % Mangan	2,00
Spiegeleisen mit mehr als 15 bis 25 % Mangan	2,50
Ferromangan mit mehr als 25 % Mangan	3,50
Manganmetall mit mehr als 95 % Mangan	50,00
Silicospiegel mit 16 bis 30 % Silizium und Mangan zusammen	3,50
Silicospiegel mit mehr als 30 % Silizium und Mangan zusammen	5,00

Chromeisen. Der französische Zolltarif vom Jahre 1892 hat nur Zollsätze für Ferrochrom mit 10 % Chrom und darüber. Auf diesem Gebiete sind jedoch seither große Fortschritte gemacht; insbesondere hat die Erzeugung nachstehende zwei Aenderungen erfahren:

Der Chromgehalt ist jetzt viel höher und geht nicht unter 60 % herunter; ferner spielt der Kohlenstoffgehalt eine wichtige Rolle in der Klassifizierung der verschiedenen Chromeisensorten, ein Umstand, der ihren Wert stark schwanken läßt. So stellt sich der Durchschnittswert für 100 kg Ferrochrom je nach seinem Kohlenstoffgehalt gegenwärtig wie folgt:

Kohlenstoffgehalt.	Durchschnittswert für 100 kg Fr.
6 %	60
2 bis 6 %	100
1 bis 2 %	200
Unter 1 %	250 bis 300

Aus diesen Gründen werden für die Zukunft folgende Zollsätze vorgeschlagen:

Warengattung.	Minimaltarif für 100 kg Fr.	
Chromeisen mit mehr als 10 bis 25 % Chrom	3,50	
Chromeisen mit mehr als 25 % Chrom und	6 % und darüber Kohlenstoff	10,00
	von 2 bis 6 % Kohlenstoff	20,00
	von 1 bis 2 % Kohlenstoff	30,00
	und unter 1 % Kohlenstoff	40,00
Chrommetall mit mehr als 95 % Chrom	50,00	

Würde man für Chromeisen geringere Zollsätze einführen, so würde dadurch eine neue und aufstrebende Industrie geopfert werden, eine Industrie, welche schon jetzt durch den Wettbewerb von Amerika und Kanada mit ihren reichen Chromerzlagerstätten bedroht sei, da die französischen Unternehmer ihren Erzbedarf aus der Türkei und Neukaledonien beziehen müssen.

Wolfram, Molybdän, Titan und Vanadium kommen im Handel sowohl als fast reine Me-

talle (95 % Metallgehalt) als auch als Eisen-Legierungen vor, und gerade in dieser letzteren Form interessieren sie als Erzeugnisse des elektrischen Ofens. Es erscheint zweckmäßig, einen gleich hohen Zoll für das reine Metall wie für den Metallgehalt in einer Verbindung einzuführen. Demgemäß werden vorgeschlagen: für Wolfram, dessen Wert 1907 12 Fr. f. d. kg betrug und jetzt zwischen 6 und 8 Fr. schwankt, ein Einfuhrzoll von 40 Fr. für 100 kg, und zwar sowohl für reines Wolfram, als auch für einen Gehalt an solchem in einer Legierung; für Molybdän, dessen Wert zwischen 15 und 30 Fr. f. d. kg schwankt, ein Einfuhrzoll von 100 Fr. für 100 kg; für Titan im Werte von etwa 20 Fr. f. d. kg ein Einfuhrzoll von 100 Fr. für 100 kg; für Vanadium, dessen Wert mit ungefähr 40 Fr. f. d. kg noch größer ist, als der der vorgenannten Metalle, ein Einfuhrzoll von 400 Fr. für 100 kg.

Vorstehende Zollsätze, so heißt es weiter in dem Bericht der Zollkommission, würden im Hinblick auf den hohen Wert der Erzeugnisse keineswegs die Einfuhr ausschließen, jedenfalls aber einen wirksamen Schutz bilden gegen einen Wettbewerb, der sich von seiten der Vereinigten Staaten von Amerika, Kanadas und Skandinaviens ernstlich fühlbar zu machen beginnt.

Es werden zurzeit im Hüttenbetriebe Eisenlegierungen von mehr als zwei Metallen, z. B. Silicospiegel verwendet. Daher ist es erwünscht, daß die Eingangszölle hierfür nach den Verhältnissen der tarifierten Metalle oder Metalllegierungen bestimmt werden. Zurzeit ist es indessen fast unmöglich, einfache Formeln für die Tarifierung derartiger Erzeugnisse in Vorschlag zu bringen, weil bekanntlich die Zusammensetzung derselben sich in weitauseinandergehenden Grenzen hält und bis jetzt auch noch nicht Klassentypen, wie solche bei Ferro-silizium, Chromeisen, Ferromangan und Silicospiegel bestehen, für diese Eisenlegierungen geschaffen worden sind. Um die im Tarif nicht besonders aufgeführten Metalllegierungen tarifieren zu können, bleibt zunächst wohl nichts anderes übrig, als die Richtigkeit der Zolldeklarationen von Zeit zu Zeit durch Analysen prüfen zu lassen, bis physikalische Erkennungszeichen mit einer ausreichenden Zuverlässigkeit angegeben werden können.

Zusammengefaßt werden für Eisen und Eisenlegierungen die nachstehenden Zollsätze für den General- und Minimaltarif in Vorschlag gebracht.

Die bevorstehenden Tarifänderungen sind demnach äußerst einschneidender Art; sie wer-

Tarif-Nr.	Warengattung	Zollsatz f. 100 kg	
		Minimaltarif Fr.	Maximaltarif Fr.
205	Roheisen mit weniger als 5 % Mangan	2,25	1,50
	Roh- oder Spiegeleisen mit mehr als 5 und weniger als 15 % Mangan	3,00	2,00
	Spiegeleisen mit 15 bis 25 % Mangan	3,75	2,50
	Ferromangan mit mehr als 25 % Mangan	5,25	3,50
	Manganmetall mit mehr als 95 % Mangan	75,00	50,00
	Ferrosilizium und Siliziumkarbid mit mehr als 5 bis zu 20 % Silizium	5,75	3,50
	Desgleichen wie vor mit mehr als 20 bis 70 % Silizium	7,50	5,00
	Desgleichen wie vor mit mehr als 70 bis 95 % Silizium	10,50	7,00
	Rein-Silizium mit mehr als 95 % Silizium	37,50	25,00
	Silicospiegel mit 16 bis 30 % Silizium und Mangan zusammen	5,25	3,50
	Silicospiegel mit mehr als 30 % Silizium und Mangan zusammen	7,50	5,00
	Ferrochrom mit mehr als 10 bis 25 % Chrom	5,25	3,50
	Ferrochrom mit mehr als 25 % Chrom und 6 % und darüber Kohlenstoff	15,00	10,00
	Desgleichen wie vor und 2 bis 6 % Kohlenstoff	30,00	20,00
	Desgleichen wie vor und 1 bis 2 % Kohlenstoff	45,00	30,00
	Desgleichen wie vor und weniger als 1 % Kohlenstoff	60,00	40,00
	Reinchrom mit mehr als 95 % Chrom	75,00	50,00
	Wolfram, rein oder Gehalt an solchem in einer Eisenlegierung	60,00	40,00
	Molybdän, Titan, rein oder Gehalt an solchem in einer Eisenlegierung	150,00	100,00
	Vanadium, rein oder Gehalt an solchem in einer Eisenlegierung	600,00	400,00
	Ferroaluminium mit weniger als 10 % Aluminium	5,25	3,50
	Ferroaluminium mit 10 bis 20 % Aluminium	11,25	7,50
	Ferroaluminium mit 20 oder mehr % Aluminium	60,00	40,00

den unter Umständen den Einfuhrhandel um so mehr erschweren, als die in Aussicht gestellten Analysen zu allerlei Belästigungen Veranlassung geben können. Schon in dem gutachtlichen Bericht wird auf die dadurch bedingten Unannehmlichkeiten und Weiterungen hingewiesen, im übrigen aber die Analyse als unbedingt notwendig bezeichnet, da andernfalls schwere Irrtümer zum Nachteil der französischen Industrie unvermeidlich sein würden.



Gießerei-Mitteilungen.

Die Auswahl und Prüfung von Gießereiseisen.

Über dieses Thema* hielt F. M. Thomas einen Vortrag vor dem Meeting der Birmingham Metallurgical Society und der British Foundrymen's Association zu Birmingham.**

Nach einer kurzen Erwähnung der geschichtlichen Entwicklung der Untersuchungsmethoden in England geht Verfasser auf die Auswahl des Roheisens ein. Diese Auswahl richtet sich auch in England teilweise nach örtlichen Verhältnissen, so daß z. B. südenglische Gießereien weniger vorteilhaft schottische Roheisensorten verschmelzen können, als andere, da dabei die Frachtverhältnisse eine große Rolle spielen. Vielfach sind noch althergebrachte Gesichtspunkte für die Wahl der Roheisen maßgebend und erst die durch die chemische Analyse des Gießereiseisens herbeigeführte Erkenntnis hat nach und nach eine Aenderung hervorgerufen.

Die Auswahl nach dem Bruch ist auch zu unzuverlässig, als daß dieselbe dauernd zufriedenstellen könnte. Das Bruchaussehen ist von zu vielen Faktoren, wie Abkühlung, Gießmethode, Masselquerschnitt und den sonstigen Bestandteilen des Eisens, außer vom Siliziumgehalt, abhängig, als daß es für alle Fälle einen exakten, zuverlässigen Wertmesser abgeben könnte. So ist z. B. ein Roheisen mit 3,35 % Graphit, 0,88 % gebundenem Kohlenstoff, 0,84 % Silizium, 0,015 % Schwefel, 0,08 % Phosphor und 0,12 % Mangan vollkommen grau, obgleich es so niedrigen Siliziumgehalt hat. Es ist dies auf den niedrigen Mangan- und höheren Kohlenstoffgehalt zurückzuführen. Es gibt aber vergleichsweise melierte Roheisensorten mit 1 % Silizium, wobei allerdings der entsprechende Mangan- und Schwefelgehalt eine bedeutende Rolle spielt.

Eine Roheisensorte, die sehr zähe und feste Güsse liefert und beim Gießen in Kokille dicke abgeschreckte Kruste annimmt, beim Gießen in Sand aber noch grau wird, ist folgende: Kohlenstoff 3,25 %, Silizium 1 %, Schwefel 0,08 %, Phosphor 0,4 %, Mangan 0,75 %. Der Bruch ist silbergrau bis weißlich nach den Außenseiten der Masseln zu.

Diese Beispiele sollen erhärten, daß die Beurteilung des Gießereiroheisens nach dem Bruch in jedem Falle unzuverlässig ist und zu Trugschlüssen Anlaß geben kann, so daß die Einführung zuverlässiger chemischer und mechanischer Prüfungsmethoden den unhaltbaren Zuständen von ehemals Einhalt gebieten muß.

Die englischen Gießereiseisensorten werden eingeteilt in All-mine-Gießereiseisen, Part-mine-Gießereiseisen, Hämatit-Gießereiseisen und für gewöhnliche Mischungen Schlackenroheisen (Cinder pig iron), welche sämtlich mit heißem Wind erblasen sind. Für besondere Zwecke wird auch kalt erblasenes oder raffiniertes Roheisen verwendet. All-mine-Roheisen wird ausschließlich aus Erz erblasen, während Part-mine-Roheisen aus Mischungen von Erz und Eisenschlacken hergestellt wird. Schlackenroheisen

ist das gewöhnlichste Roheisen und wird im Hochofen aus Eisenschlacken der Puddelöfen, Schweißöfen usw. erblasen. Dieses Roheisen hat demgemäß hohen Phosphor- und Schwefelgehalt und ist meist weiß, hart und spröde. Das Schlackenroheisen von Staffordshire ist als das beste unter dieser Eisensorte bekannt, und zwar ist es wegen des höheren Mangan-gehaltes ärmer an Schwefel, da das Mangan den Schwefelgehalt unter Bildung von Mangansulfid austreibt und so das Roheisen verbessert.

In England unterscheidet man Roheisensorten Nr. 1 bis 6, wovon Nr. 1, 2 und 3 Gießereiseisensorten bedeuten. Unter diesen Sorten ist ein großer Unterschied, und zwar gelten sämtliche Nummern noch für mehrere Qualitäten, z. B. Nr. 1 weiches und Nr. 1 gewöhnliches Gießereiseisen, Nr. 3 grobkörniges und Nr. 3 feinkörniges Roheisen und ähnliche Handelsmarken. Nr. 4 wird in zwei Qualitäten gehandelt, und zwar als Nr. 4 Gießereiseisen, welches für Hartgußwalzen und Guß für hydraulische Zwecke verwendet wird, und Nr. 4 „forge“ für Puddelzwecke. Roheisen Nr. 5 und Nr. 6 sind hart und feinkörnig und haben graumelierten bis ganz weißen Bruch. Manche Hochofenwerke bezeichnen diese Sorten nicht als Nr. 5, sondern als weich oder hart meliert, meist gefleckt und weiß. Hämatit enthält in der Regel gleiche Mengen Schwefel, aber weniger Phosphor als gewöhnliche Gießereiroheisen. Es ist weich und zähe und wird meist in den Gattierungen zur Erhöhung der Festigkeit und Verringerung der Schwindung des Gusses als Zusatz verwendet.

Die schwedischen und sonstigen Holzkohlen-Roheisensorten sind die reinsten und festesten Gießereiseisen. Sie werden meist in kleinen Öfen mit kaltem Wind erblasen. Die Zusammensetzung solcher Eisensorten entspricht etwa folgenden Durchschnittswerten: 2,8 % Graphit, 0,5 % gebundener Kohlenstoff, 2,0 % Silizium, 0,03 % Schwefel, 0,08 % Phosphor und 0,6 % Mangan. Die Oberflächenreinheit solcher Eisensorten richtet sich natürlich danach, ob das Eisen in Sand- oder Metallform gegossen wurde. Das letztere wird meist in Gießmaschinen gegossen und ist, da sich dies nur bei größeren Eisenmengen lohnt, durch Mischung der verschiedenen Hochofenabstiche in Mischern auch gleichmäßiger, als in Sandformen gegossenes. Der Verfasser vertritt dabei die nicht stichhaltige Ansicht, daß das Abschrecken des Roheisens in der Metallform auf das nach dem Umschmelzen und Gießen entstehende Gußeisen von wesentlich nachteiligem Einfluß sei, so daß man weniger Brucheseisen damit verschmelzen könne, als mit in Sandform gegossenem Roheisen.

Spezial- oder raffinierte Eisensorten erzielt man auch durch Zusammenschmelzen ausgesuchter Roheisenmarken mit verschiedenen Arten Bruch, wie z. B. mit Kokillenbruch. Solche Spezialeisen werden zu Dampfzylindern usw. verwendet, wo es auf dichten, festen Guß und nach dem Bearbeiten auf schöne haltbare Oberflächen ankommt.

Folgende Zusammenstellung zeigt Durchschnittswerte für solche Eisensorten:

Graphit	. 2,25—2,50 %	S	0,05—0,08 %
Geb. C	. . . 0,6—0,8	P	0,15—0,4 %
Si	M	0,45—0,75 %

Solches Eisen gibt bei geeigneter Mischung mit grauem Gießereiseisen und Zylinderbruch ein Gußprodukt von hoher Festigkeit.

Die kalt erblasenen Roheisensorten, die frühe ausschließlich hergestellt wurden, werden noch heute in manchen Distrikten erzeugt und sind die beste

* Meist 1 %. ** Aber nicht mehr.

* „Castings“ 1908, Juli, S. 149 u. f.
 ** Wenn wir auch annehmen, daß der überwiegenden Mehrzahl der Gießereileute der Vortrag des Hrn. Thomas kaum Neues bringen wird, so geben wir doch mit voller Absicht und im Einverständnis mit unserem Mitarbeiter diese Abhandlung, die für gewisse, namentlich in englischen und auch manchen amerikanischen Fachzeitschriften ständig wiederkehrende Aufsätze in ihrer typischen Breite bezeichnend ist, ausführlich wieder. Wir überlassen es dem Leser, zu entscheiden, ob durch solche Aufsätze die Kenntnisse unserer Gießereingenieure bereichert werden.

und reinsten Roheisen für Hartguß, Zylinderguß, hydraulische Pressen und andere Zwecke, die hohe Anforderungen an Dichtigkeit und Festigkeit stellen.

Die Erze für solches Roheisen müssen phosphorarm sein. Die Hochofen mit kaltem Wind brauchen aber mehr Brennstoff, als solche mit heißem Wind, und daher ist das kalt erblasene Roheisen auch teurer, als das gewöhnliche. Aus der größeren Reinheit der Erze und aus der niedrigeren Herstellungstemperatur für das Roheisen folgt aber auch, daß der Siliziumgehalt niedriger sein muß, als bei den gleichen Nummern des gewöhnlichen. Folgende Werte geben einen Vergleich zwischen kalt erblasenem Staffordshire- und heiß erblasenem Gießereiroheisen:

Analysentafel 1.

	Nr. III kalt erblasen %	Nr. III heiß erblasen %
Graphit	3,12	3,50
Gebundener Kohlenstoff	0,36	0,07
Silizium	1,16	2,80
Schwefel	0,05	0,066
Phosphor	0,44	1,20
Mangan	0,75	0,85

Die Qualität des Roheisens hängt notwendigerweise von folgenden Umständen ab:

1. Beschaffenheit der Rohmaterialien, Erz, Zuschläge und Brennstoff;
2. Leistungsfähigkeit des Ofens, Windtemperatur und allgemeine Arbeitsbedingungen.

Die ersteren üben ebenso wie die letzteren ihren wesentlichen Einfluß auf das erfolgende Roheisen aus, und es ist daher für die Hochofenwerke eine genaue chemische und physikalische Betriebskontrolle eine unerläßliche Bedingung, damit das Endprodukt jedes einzelnen Hochofens annähernd gleich bleibt und so den Anforderungen der Verbraucher an das Roheisen innerhalb geringer Grenzen dauernd Genüge geleistet werden kann.

Die in den einzelnen Distrikten Englands bezw. Großbritanniens hergestellten Roheisensorten hingen früher von den Ort und Stelle geförderten Erzen ab, jetzt sind sie fast für sämtliche Distrikte gleichartiger in der Zusammensetzung, da die Erze von anderen Distrikten bezogen werden. Andererseits aber ist eine gewisse Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung zu ermöglichen, da so ziemlich immer Erze desselben Ursprungs in den einzelnen Werken verhüttet werden. So wird z. B. schottisches Roheisen nicht mehr ausschließlich aus Blackband-Erzen, die ziemlich erschöpft sind, erblasen, sondern aus Ton-eisenstein und ausländischen Erzen. Aber dennoch ist eine gewisse Gleichmäßigkeit darin erhalten, indem die Roheisen von Derbyshire und Cleveland reicher an Phosphor sind als andere, wohingegen die Roheisen von Schottland und Lincolnshire, Northamptonshire und Staffordshire meist höhere Mangangehalte zeigen. Die Analysentafeln 2 und 3 geben Durchschnittswerte dafür:

Analysentafel 2.

	Roheisen von Northamptonshire		Roheisen von Derbyshire		Roheisen von Cleveland	
	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 1	Nr. 3
Graphit	3,45	3,20	3,40	3,20	3,30	3,10
Geb. Kohlenstoff	Spur	0,15	Spur	0,25	Spur	0,25
Silizium	2,75	2,50	2,9	2,55	3,10	2,70
Schwefel	0,015	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06
Phosphor	1,65	1,60	1,65	1,58	1,65	1,55
Mangan	0,40	0,40	0,55	0,52	0,60	0,60

Diese Roheisensorten zeichnen sich durch hohen Phosphorgehalt aus

Analysentafel 3.

	Roheisen von Schottland		Roheisen von Lincolnshire		Roheisen von North-staffordshire	
	Carron Nr. 1	Carron Nr. 8 weich	Nr. 1	Nr. 3	Fenton Nr. 8	St. Heath Nr. 3
Graphit	3,50	3,28	3,25	3,05	2,72	2,71
Geb. Kohlenstoff	0,14	0,18	0,18	0,20	0,49	0,52
Silizium	2,80	2,65	2,85	2,60	2,88	2,68
Schwefel	0,035	0,038	0,025	0,03	0,038	0,07
Phosphor	0,88	0,902	1,30	1,30	1,017	1,17
Mangan	1,45	1,40	1,70	1,50	2,34	2,24

Diese Roheisensorten zeichnen sich durch hohen Mangangehalt aus

Obige Angaben sollen aber nicht behaupten, daß alle in Cleveland hergestellten Roheisensorten hohen Phosphorgehalt haben. Einige Hochofenwerke verarbeiten vielmehr auch Hämatiterze und erzielen so bessere Roheisensorten. Analysentafel 4 gibt Durchschnittswerte für „Ayresome“-Roheisen:

Analysentafel 4.

	Gießereisen Nr. 1	Gießereisen Nr. 3	Hämatit Nr. 1	Hämatit Nr. 3
Graphit	3,57	3,50	3,60	3,40
Geb. Kohlenstoff	0,13	0,15	0,20	0,30
Silizium	3,00	2,50	2,50	2,25
Schwefel	0,03	0,04	0,03	0,06
Phosphor	0,65	0,65	0,04	0,045
Mangan	1,50	1,50	1,50	1,25

Jedes der einzelnen, dem Eisen beigemengten Elemente übt auf das Gußprodukt einen chemischen und physikalischen Einfluß aus, aber die einzelnen Elemente beeinflussen sich gegenseitig in ihrer Wirkung, je nachdem sie in größeren oder geringeren Mengen vorhanden sind, mehr oder weniger.

Der Gesamtkohlenstoffgehalt in den meisten Roheisensorten ist nahezu gleich, seine Wirkung auf das Eisen wird aber durch die Form bedingt, in welcher er vorhanden ist, und von den fremden Beimengungen, durch die er in seiner Wirkungsweise beeinflußt wird. Man kann sagen, Elemente, die den Kohlenstoff binden, machen das Eisen hart, während die Elemente, die auf Graphitabscheidung hinwirken, das Eisen weich machen. Eisensorten mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt beanspruchen höhere Siliziumgehalte, um grau zu werden, als hochkohlenstoffhaltige. Die Wirkungen der einzelnen Elemente werden von Thomas wie folgt angegeben:

Gebundener Kohlenstoff macht das Eisen härter, erhöht die Schwindung und die Zugfestigkeit. Graphit macht das Eisen weicher und zäher. Silizium wirkt weichmachend und befördert die Flüssigkeit.

Schwefel macht das Eisen hart und dicht, befördert jedoch im Uebermaß das Lunkern und das Schwinden und vermindert die Festigkeit.

Phosphor erhöht die Leichtflüssigkeit, macht jedoch bei einem Ueberschuß das Eisen brüchig und vermindert die Festigkeit.

Mangan macht das Eisen härter, erhöht die Kontraktion und wirkt der schlechten Einwirkung des Schwefels entgegen.

Titan ist bisweilen in Mengen von 0,05 bis 0,4% im Roheisen vorhanden, doch sind diese Mengen nicht schädlich, im Gegenteil, es wirkt günstig auf die Festigkeit, so daß es bei Hartguß vorteilhaft ist.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 20 S. 697, Nr. 36 S. 1286.

Geringe Mengen von Aluminium und Nickel werden oft im Tiegel oder in der Pfanne dem geschmolzenen Eisen zugesetzt, doch ist dabei wegen der Wirkung große Sorgfalt geboten, wenn anders nicht ungünstige Resultate erzielt werden sollen.

Die Hauptschwierigkeit bei Nickel ist, dasselbe gleichmäßig mit dem geschmolzenen Metall zu mischen und zwar, weil Nickel bei 1400° C. schmilzt, während Gußeisen etwa bei 1150° C. schmilzt. Am besten wendet man Nickel als hochprozentiges Ferronickel an; man bricht dasselbe in kleine Stückchen und wirft es auf den Boden der Pfanne. Beim Einfließen des geschmolzenen Roheisens wird es dann bequem gelöst und untermischt. Reinnickel schmilzt dabei nicht, so daß keine Lösung desselben erzielt wird.

Ogleich die verschiedenen Elemente, die im Roheisen gefunden werden, gemeinhin oft als Verunreinigungen bezeichnet werden, ist ihre Einwirkung auf das Roheisen doch wesentlich, und hängt davon dessen Verwendbarkeit für die verschiedenen Zwecke ab. Im Nachfolgenden gibt Thomas eine genauere Beschreibung der Einflüsse der einzelnen Elemente auf das Roheisen.

Silizium. Silizium und Kohlenstoff sind die beiden Elemente, die hauptsächlich den Rang des Eisens bestimmen. Der Grund liegt darin, daß sie eine ganz bestimmte Nachwirkung aufeinander ausüben. Silizium bedingt die Weichheit des Eisens, da es den Kohlenstoff aus der löslichen Form ausscheidet; steigt aber der Siliziumgehalt zu hoch, so wirkt er selbst härtend, und zwar bei Gehalten über 4% Silizium. Der weichmachende Einfluß des Siliziums wird jedoch durch Mangan und Schwefel modifiziert, da diese auf die Bildung von gebundenem Kohlenstoff hinwirken. Der weichmachende Einfluß des Siliziums auf Eisen ist größer als der härtende anderer Elemente bei gleichen Mengenverhältnissen. Silizium erhöht die Leichtflüssigkeit des Roheisens, vermindert die Schwindung und wirkt ähnlich wie Aluminium auf gelöste Gase, indem es diese in Lösung mit dem Eisen erhält und so das Lunkern vermindert.

Schwefel. Der Schwefelgehalt wird oft beim Umschmelzen des Roheisens größer, doch kann man durch Anwendung guten Brennstoffes vorbeugen. Im allgemeinen ist das zuerst niedergeschmolzene Eisen bei frischem Koks reicher an Schwefel als das später fallende, da die Brennstoffe zuerst ihren Schwefel an das Eisen abgeben. Beeinflußt wird die Wirkung des Schwefels vorwiegend durch Mangan, indem sich Mangansulfid bildet, das beständiger ist und sich leichter bildet als Eisensulfid. Schwefel macht das Eisen brüchig oder faul. Im allgemeinen wird schon darauf gehalten, daß der Schwefelgehalt möglichst niedrig ist, damit keine Mißstände im Guß durch Schwefel verursacht werden.

Phosphor. Der Phosphorgehalt der Erze teilt sich zumeist ohne Ausnahme dem erfolgenden Roheisen mit; wenn man auch in der Lage ist, durch Flußpat den Phosphorgehalt des Gußeisens zu vermindern (?), so ist es doch am besten für Gießereizwecke, da man Phosphor sonst schwer eliminieren kann, möglichst phosphorarmes Roheisen zu nehmen.

Phosphor hat scheinbar keine direkte härtende Wirkung auf das Eisen; dennoch wirkt er in bemerkbaren Mengen auf den Kohlenstoffgehalt ein, und zwar durch Verminderung des Gesamtkohlenstoffes, wodurch die Härte des Eisens bedingt wird. In größerer Menge verursacht Phosphor verminderte Festigkeit und Brüchigkeit, so daß es besonders für Schmiedeeisen und Gußstücke hoher Festigkeit unerwünscht erscheint. Phosphor macht andererseits das Eisen dünnflüssig, so daß man Gußstücke mit komplizierter Oberfläche, wie es z. B. ornamentale und sonstige Kunstgußsachen sind, die ein scharf ausgeprägtes klares Oberflächenaussehen bedingen, aus

solchem Roheisen am besten gießt, besonders wenn keine maschinelle Bearbeitung verlangt wird. Alsdann ist ein Phosphorgehalt bis 1,5 oder 1,6 % zulässig oder auch erwünscht. Solches Eisen darf nicht zu heiß vergossen werden.

Mangan. Der Mangangehalt des Roheisens hängt von dem Gang des Hochofens wesentlich ab und kann, je nachdem man heiß oder kalt bläst und mehr oder weniger basische Schlacke erzeugt, modifiziert werden. Während Mangan günstig auf den Schwefelgehalt des Roheisens einwirkt, indem es dessen schädliche Einflüsse aufhebt, schützt es beim Umschmelzen aber auch noch das Silizium gegen das Verbrennen und ist daher ein erwünschter Bestandteil des Gießereisens, solange der Gehalt nicht zu hoch ist und die Schwindung und Härte des Gusses vermehrt, indem es auf Lösung des Kohlenstoffes hinarbeitet.

Die Klassifikation des Roheisens wurde von Thomas schon früher beschrieben und findet hier ebenfalls wieder eine weitläufige Erörterung. Der Verfasser spricht besonders für die Einteilung der Roheisensorten an Hand der chemischen Analyse, wie es auch oft von den Amerikanern gehandhabt wird, indem man nach 12 Abteilungen je nach Siliziumgehalt die Roheiseneinteilung vornimmt. Zur Erläuterung dieser Notwendigkeit diene Analysentafel 5, die sechs Roheisen Nr. 3 in ihrer chemischen Zusammensetzung darstellt.

Analysentafel 5.

	Staffordshire		Derbysshire		Northamptonshire	
	Nr. 3		Nr. 3		Nr. 3	
Graphit	2,72	3,65	2,5	3,2	3,2	3,22
Geb. Kohlenstoff	0,49	0,07	0,6	0,3	0,4	0,13
Silizium	2,88	2,65	3,3	2,7	3,3	1,78
Schwefel	0,038	0,05	0,08	0,04	0,04	0,018
Phosphor	1,017	0,99	0,6	1,4	1,2	1,6
Mangan	2,34	0,43	0,25	0,9	0,4	0,4

Diese Zusammenstellung erweist die große Berechtigung der Forderung, daß Gießereisens nach Analyse gehandelt werden soll. Manche Werke machen nun Normalangaben über die chemische Zusammensetzung des Roheisens, das sie erzeugen, diese gestatten aber nur in gewissem Sinne einen brauchbaren Anhalt und können bloß Grenzwerte liefern, die annähernd eingehalten werden können.

Jede Sendung Roheisen sollte vom Verbraucher analysiert werden; Thomas ist der Ansicht, daß es besser ist, vollständige Analysen anzufertigen, während andere wiederum mit den Angaben für einzelne Materialien sich zufrieden geben. Vier Masseln sollen aufs Geratewohl von jeder 10 t-Ladung entnommen, zerschlagen und von jeder Massel eine genügende Menge Bohrspäne entnommen werden. Diese Späne müssen gut gemischt werden und geben dann einen Durchschnitt, der als Analysenmaterial dient.

Die chemische Zusammensetzung, besonders der Schwefelgehalt, kann nun nach Ansicht des Verfassers in der Massel selbst erheblich verschieden sein, weshalb die Entnahme der Bohrspäne nicht gleichgültig sein soll. Manche Werke bohren die Massel von der Seite, wie Abbildung 1 angibt, andere von oben bis unten durch, nach Abbildung 2, dritte wiederum in

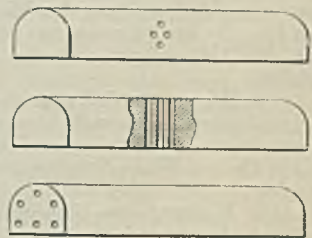


Abbildung 1 bis 3.

der Längsrichtung der Massel, wie Abbildung 3 zeigt. Ein besserer Durchschnitt der sämtlichen Teile der Masseln soll nach 1 und 2 erhalten werden, nur muß die Oberfläche der Masseln vorher sauber mit einer Stahlbürste gereinigt werden, damit kein Sand in die Bohrspäne kommt. Aus demselben Grunde ist es gut, die Bohrspäne der obersten Kruste wegzurufen. Dies ist in Rücksicht auf die Siliziumbestimmung unerlässlich und daher ein wunder Punkt der chemischen Untersuchung. Dieselben Vorsichtsmaßregeln gelten auch für die chemische Prüfung des fertigen Gusses; besonders ist da auf eingemengte Oxyde und Schlacken Rücksicht zu nehmen, sonst gibt die Analyse ein falsches Bild.

Die nächsten Zeilen des Aufsatzes von Thomas befassen sich mit den Ursachen von Fehlern in Gußstücken. Es ist bekannt, daß ein geringfügiger Unterschied in der chemischen Zusammensetzung die physikalischen Eigenschaften und mechanischen Prüfungsergebnisse so bedeutend beeinflussen können, wie man es an Hand der Analyse nicht erwartet hätte. Diese Einflüsse können besonders durch das Umschmelzen, aber auch durch die Gießtemperatur, die Gestaltung des Abgusses und dergl. herbeigeführt werden, ohne daß gerade das Eisen schlecht sein muß. Auch Seigerungserscheinungen, Lunker, Schwindung und dergl. können dabei auftreten und miteinander und durch einander sich bzw. das chemische, besonders aber das physikalische Verhalten bedingen. Je grauer das Eisen, d. h. je höher der Gehalt an Silizium und Graphit ist, desto geringer ist die Neigung zur Schwindung und Seigerung; je härter und dabei je reicher an Mangan das Eisen ist, desto größer ist diese Neigung.

Die chemischen Reaktionen, die im geschmolzenen Eisen vor sich gehen, sind je nach der Temperatur verschieden, indem sich verschiedene eutektische Legierungen bilden; je höher das Eisen über den Schmelzpunkt erhitzt ist, desto mehr Gelegenheit ist den Beimengungen im Eisen gegeben, während der Erstarrungsdauer des Gußstückes auszuseigern. Je weicher und grauer das Eisen, desto höher muß die Gießtemperatur sein; für sehr harte, feste Abgüsse muß die Temperatur genügend hoch sein zum Gießen und Nachsaugen, damit der Guß dicht wird. Das Volumen des Eisens steigt mit der Temperatur. Die Schwindung hängt ebenfalls von der Temperatur ab und variiert je nach dem Temperaturintervall, das zwischen Erstarrung und Abkühlung durchlaufen werden muß; ist das Eisen heißer gegossen, als nötig, so ist die Gefahr, daß der Guß seigert und sich verzieht, wesentlich erhöht.

Die Eisensorten sind aber auch in Hinsicht auf die Kristallisation sehr verschieden, und zwar ist dies bei Vergleichen von weichen und harten Roheisensorten mit Hilfe von Mikrographien genauer festgestellt worden.

Die Wirkung des Umschmelzens auf Eisen ist dadurch charakterisiert, daß es bei jedesmaligem Umschmelzen härter wird. Es liegt dies daran, daß bei jedesmaligem Umschmelzen ein Teil des Siliziums und Mangans oxydiert und aus dem Koks Schwefel aufgenommen wird, während ein größerer Prozentsatz Kohlenstoff in gebundenen Kohlenstoff umgewandelt wird. Phosphor wird praktisch dabei kaum einer Änderung unterworfen. Diese Umänderungen hängen natürlich von der chemischen Zusammensetzung des Einschmelzgutes ab, so daß z. B. Roheisensorten mit bedeutenderem Mangangehalt geringeren Siliziumabbrand aufweisen, ebenso wie sie nicht so sehr zur Schwefelaufnahme neigen, wie manganärmere Roheisen.

Viele Gießereien halten es nicht für nötig, weichere Roheisensorten als Nr. 3 zu verwenden; wonn jedoch größere Mengen von Schrott mit verschmolzen werden müssen, so ist die Verwendung von Roheisen Nr. 2

oder Nr. 1 jedenfalls zu erwägen, besonders aber dann, wenn dünne leichte Gußstücke hergestellt werden müssen.

Um beim Wiederumschmelzen von Gußeisen weichen Guß zu erhalten, kann man dasselbe weich machen, indem man Ferrosilizium in der Pfanne zufügt oder in den Schmelzofensatz höhersiliziertes Eisen, in England „glazed“-Roheisen, zugibt. In jedem Falle aber ist eine genaue Feststellung des Siliziumgehaltes der Einsatzmaterialien und die Berechnung des Siliziumgehaltes des geschmolzenen Eisens nötig. Dieses als „glazed“-Roheisen bezeichnete Material hat meist über 4% Silizium mit wechselnden Gehalten an Phosphor und Schwefel. Der Graphit ist sehr fein verteilt, und der Bruch ist glasig-kristallinisch, oft auch silbergrau. Typische Analysenergebnisse dafür zeigt Analysetafel 6.

Analysetafel 6.

	%	%
Graphit	2,97	2,6
Gebund. Kohlenstoff	0,02	0,7
Silizium	4,7	5,5
Schwefel	0,03	0,17
Phosphor	1,0	0,96
Mangan	0,5	0,8

Bei der Auswahl des Roheisens für Gießereigattierungen sollte nach Ansicht des Verfassers Thomas neben der chemischen Untersuchung auch die mechanische und mikroskopische Prüfung zu Rate gezogen werden, besonders bei wichtigen Gußstücken. Mechanische Prüfungen können dabei dartun, daß billigere Gattierungen mit dem gleich guten Erfolg angewendet werden können, wie teurere, während die chemische Prüfung die Prozentgehalte der einzelnen Beimengungen feststellt, und die mikroskopische Prüfung uns die Form ihrer Anwesenheit nachweist. Jede Roheisensorte sollte vor der Mischung mit anderen für sich chemisch und besonders mechanisch geprüft werden und dann die Gattierung für sich nochmals. Wenn dies nicht geschieht, so meint Thomas, können bei Störungen im Schmelzbetriebe bzw. bei Unregelmäßigkeiten im Guß keine Schlüsse gezogen werden, welche Eisensorte der Gattierung die Schuld trägt.

Der Verfasser beklagt, daß die Gießereifachleute der Metallographie so wenig Interesse entgegenbringen, und meint, daß ihre Anwendung gemeinsam mit den chemischen und mechanischen Prüfungsmethoden besonderes Interesse für das Gießereiwesen haben müsse.

Die mechanischen Prüfungen sollen folgende sein:

1. Prüfung auf Zugfestigkeit;
2. " " Biegezugfestigkeit;
3. " " Härte;
4. " der Schwindung;
5. " " Druckfestigkeit.

Bisweilen wird auch die Torsionsfestigkeit festgestellt, doch ist sie nur selten so wichtig, als daß man sie nicht durch andere, bequemere ausführbare Methoden ersetzen könnte.

Der Wert der einzelnen Prüfungen oder einer Kombination von Prüfungen hängt natürlich von verschiedenen Bedingungen ab, die zu erfüllen sind:

- a) von der Größe des Probestückes, Form- und Gießmethode sowie Abkühlungsgeschwindigkeit;
- b) ob die Probestücke in Wirklichkeit ein wahres Vergleichsmuster für die Gußstücke sind, die sie vertreten sollen;
- c) ob die Prüfungsbedingungen den wirklichen praktischen Anforderungen entsprechen.

Die mechanischen Prüfungen, sowohl die auf Zug- als auch auf Biegezugfestigkeit, können bei demselben Metall aus derselben Pfanne von 10 bis zu 50% ver-

schieden sein, je nachdem das Metall heißer oder weniger heiß vergossen wird, und je nachdem die Probestäbe mit dem Gußstück zusammen oder separat gegossen werden. Auch die Art der Form spricht dabei sehr mit.

Der Einfluß der Abkühlung auf die Größe der Kristalle und Härte des Eisens wird folgendermaßen bestimmt: Ein keilförmiges Stück von 2 Fuß Länge (609,6 mm), von 3" auf 1/4" (75 auf 6,3 mm) keilförmig verlaufend und mit einer Stirnfläche von 6 □" (39 qcm) wird, stehend gegossen, in der Form aus getrocknetem Sand bis zum völligen Erkalten belassen. Der Bruch wechselt zwischen weiß an dem dünnen Ende bis grau am andern, wobei verschiedene Dichten und Härten der Länge nach festgestellt werden.*

Für gewöhnlichen Maschinenguß werden Zug- und Biegeproben meist als genügend angesehen, aber für Bauguß, wie z. B. Säulen, sollten auch Schlagproben ausgeführt werden. Es wäre eine große Erleichterung für die Interessenten, wenn die nötigen Proben nach Normalien durchgeführt werden könnten; zurzeit sind nicht allein die Methoden für die Herstellung der Probestäbe sehr verschieden, sondern auch die Größen der Probestäbe schwanken ganz bedeutend.

Um darin einen Vorschlag für die englischen Verhältnisse zu machen, giebt Thomas folgende Werte an:

Probestäbe für Zugfestigkeitsprüfungen sollen 12" (305 mm) lang mit 1" φ gegossen und in der Mitte auf 2" Länge auf 0,798" φ, entsprechend 1/2 □" Querschnitt, abgedreht werden. Die Enden werden so bearbeitet, daß sie sich den Spannvorrichtungen der Prüfungsmaschinen anpassen. Probestäbe für Biegeproben sollen 14" (356 mm) lang 1 1/4" □ gegossen und auf 1" allseitig behobelt werden. Die Auflagen für die Biegeproben sollen 12" (305 mm) von einander entfernt sein. Bisher werden auch Probestäbe von 2 × 1" für 3 Fuß Prüflänge gegossen. Multipliziert man das Resultat in cwt. von Stäben der zuletzt genannten Abmessungen mit 84, so erhält man das Resultat, welches einer Abmessung von 1" □ und 12" Prüflänge in \bar{n} entspricht; oder umgekehrt, wenn man das Resultat für einen 2 × 1" Prüfstab sucht und solche mit 1" □ und 12" Prüflänge untersucht, so muß man letzteres Resultat in \bar{n} durch 84 dividieren, um die gewünschten Werte in cwt. zu erhalten.

Die Härteprüfung wird an Probestäben von 12" (305 mm) Länge und 1 1/2" φ ausgeführt. Die Stäbe werden zu diesem Zwecke an einem Ende auf 6" Länge behobelt und dann mit einem Bohrer von 3/16" φ durchbohrt, damit harte Stellen, die den eigentlichen Härteprüfungsbohrer behindern könnten, genaue Resultate zu geben, entfernt werden. Mit 2 Normalbohrern von 3/16" φ werden dann mit einem Druck von 500 \bar{n} engl. Löcher bis auf 1" Tiefe gebohrt, wobei ein Schaubild erhalten wird, auf dem die Umdrehungen der Bohrer bis zu 1" Tiefe aufgenommen werden. Bei durchgehend gleichmäßigem Material wird das Schaubild eine Diagonale auf der Karte sein, während bei weichen Stellen dasselbe mehr vertikale Richtung, bei harten Stellen mehr horizontalen Verlauf nimmt.

Die Umdrehungszahlen der Bohrer, um 1" tief zu bohren, haben auch, wie Zahlentafel 7 zeigt, einen weiteren Wert, da sie Schlüsse auf die Festigkeit zulassen.

Dieselben Bohrer sollen bei jeder dieser Prüfungen Verwendung finden, jedesmal neu geschliffen im selben Winkel. Bei jeder Probe sollen mit jedem Bohrer zwei Löcher gebohrt werden, deren Mittelwert maßgebend ist. Zahlentafel 7 ergibt, daß die Härte in gewissen Beziehungen zu den Festigkeitswerten steht, indem die Biege- und Zugfestigkeit bis zu gewissen Härtegraden zunimmt, bei höheren Härtegraden jedoch wieder abnimmt.

Zur Bestimmung der Schwindung ist ein einfaches Mittel als „Keepsche Prüfung“ bekannt, bei der zwei

Zahlentafel 7.

Probe Nr.	Härtezah bezw. Umdrehungszahl	Biege- festigkeit* in \bar{n} engl. bei Stäben von 1" □ und 12" Prüflänge	Zugfestigkeit** in tons f. d. □ "
1	43	1,624	6,88
2	52	1,760	7,18
3	70	2,956	12,34
4	75 1/2	3,416	16,26
5	79	3,584	16,55
6	86	2,716	13,10
7	95	2,588	11,01

Stäbe von 1/2" □ zwischen den Enden eines eisernen Jochs von 12" Länge gegossen werden.*** Die Schwindung wird dann mit einem Keilmmaßstab, der zwischen Stab- und Jochende eingeschoben wird, gemessen. Der Maßstab gibt entweder Zehntelzolle f. d. Fuß oder auch Prozente der Schwindung an. Da nicht allein der Siliziumgehalt die Schwindung bestimmt, vielmehr noch andere Elemente und Umstände das Schwinden beeinflussen, schlägt Thomas vor, täglich die Schwindung zu bestimmen und besonders die zufriedenstellenden Güsse zu beobachten, damit man auf eine dauernd gleichmäßige Leistung der Gießerei komme. Wenn die Schwindung über normal zunimmt, so muß der Siliziumgehalt der Gattierung vermehrt werden; nimmt sie mehr ab, als normal ist, so muß der Siliziumgehalt herabgesetzt werden.

Druckproben an Gußeisen sind schwieriger auszuführen als die bisher genannten Prüfungen, sie werden auch in den meisten Fällen als unnötig betrachtet, da sich Gußeisen mit guten Werten in der Biege- und Zugfestigkeit auch bei der Druckprobe als gut erweist. Die folgende Probe, ein Durchschnitt aus 5 Proben, wurde erhalten aus einer Mischung von Gießereieisen, „Thorncliffe“ Nr. 3 und Nr. 4. Die Zugprobe ergab 10,42 tons f. d. □", die Biegeprobe ergab 25,97 cwt bei einem Stab von 2 × 1" und 3 Fuß Prüflänge und 0,3" Durchbiegung, die Druckprobe ergab 57,31 t f. d. □".

Die chemische Zusammensetzung des Materials war: 2,52% Graphit, 0,73% gebundener Kohlenstoff, 1,50% Silizium, 0,14% Schwefel, 1,32% Phosphor und 0,34% Mangan.

Die einfachste Methode dieser Prüfung ist, eine Zugprüfungsmaschine so zu verwenden, daß man sie auf Druck wirken läßt, indem man ihre Spannvorrichtungen so übereinander und durcheinander anordnet, daß dazwischen der Probekörper zusammengedrückt werden kann. Dabei ist die Form des Probekörpers von höchster Wichtigkeit, da bei beträchtlicher Länge im Verhältnis zum Durchmesser der Bruch durch Biegung statt durch Druck herbeigeführt wird. Der Bruch tritt durch Abscherung des Materials unter einem Winkel gegen die Druckrichtung ein. Dieser Winkel ist etwas variabel, in der Hauptsache liegt er um 35°. Ist die Probe zu kurz, so wird der Winkel unterbrochen und die Bruchfestigkeit erhöht, es sollen daher die Größenverhältnisse der Proben etwa die folgenden sein: die Länge sei gleich dem Doppelten oder Dreifachen des Durchmessers, wobei von selbst für stärkere Proben eine größere Länge erfolgt. Im allgemeinen sollen aber die Proben alle auf einheitliche Durchmesser und Längen mit genau ebenen Stirnflächen gedreht werden, wobei die Stirnflächen parallel und senkrecht zur Längsachse sein müssen. Die Last der Prüfungsmaschine muß zentral zur Achse wirken, damit keine Biegung erfolgt. Die Maximaldruckfestigkeit von Gußeisen

* 1 \bar{n} engl. auf 1 □" = 0,07 kg/qmm.

** 1 t engl. auf 1 □" = 1,57 kg/qmm.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 51 S. 1842.

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 15 S. 719.

kann als etwa das Sechsfache der Zugfestigkeit angenommen werden.

Es ist im Obigen angegeben worden, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit, die Schwindung und der Härtegrad mit verschiedenen Bedingungen sich ändern, da diese von der Größe und der Form des Abgusses bedingt werden. In Rücksicht auf seinen Einfluß auf den Kohlenstoffgehalt muß der Siliziumgehalt je nach der Größe der Gußstücke, deren Dicke und der von der Verwendung abhängenden Festigkeit genau beachtet und geregelt werden. Dasselbe gilt auch von den anderen Elementen.

Dazu gibt Thomas am Schluß folgende Mitteilungen über Gattierungen: Für dünnwandige Gußstücke, wie Oefen, Hohlwaren (Poterie) oder andere leichte Gußwaren soll eine Mischung von Roheisen Nr. 1 und 2 genommen werden, die einen weichen und genügend phosphorreichen Guß ergibt, der auch Brucheisenzusätze gut zuläßt.

Mittelgroße Gußstücke oder gewöhnliche Gußsachen erfordern weniger Silizium- und Phosphorgehalt und können aus Gattierungen von Brucheisens und Roheisen Nr. 3 hergestellt werden.

Sehr schwere Maschinenteile, die Festigkeit und Zähigkeit verlangen, sollen aus Gattierungen mit wenig Phosphor und nicht allzuviel Mangan gegossen werden. Güsse für Zylinder und hydraulische Maschinen sollen aus raffiniertem oder kalt erblasenem Roheisen und Bruch von früheren Güssen hergestellt werden. Diese Güsse werden feinkörnig, dicht, zähe und fest,

haben nur geringe Schwindung und geben saubere bearbeitete Flächen.

Die Durchschnittswerte der Zusammensetzung gibt folgende Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8.

	Dünnere und Ornamenten- Guß %	Mittelgroße Gußstücke für allgemeine Zwecke %	Schwerer Maschinen- guß %	Guß für Zylinder und hydraul. Maschinen %
Graphit	3,20—3,60	3,00—3,20	2,80—3,00	2,50—2,80
Geb. Kohlenstoff	0,08—0,15	0,35—0,45	0,45—0,60	0,60—0,75
Silizium	2,50—2,80	2,00—2,25	1,20—1,50	1,00—1,30
Schwefel	0,03—0,04	0,06—0,08	0,06—0,08	0,08—0,12
Phosphor	1,30—1,50	1,00—1,80	0,40—0,60	0,45—0,70
Mangan	bis zu 1,00	bis zu 1,00	0,60—0,85	0,50—0,70

Nach Verlesung der obigen Schrift entspann sich noch eine lebhafte Debatte, in der besonders über den Wert der chemischen und physikalischen Prüfungen, über die Entnahme der Bohrproben und über den Einfluß des Nickelgehalts auf Roheisen gesprochen wurde. Auch der Bearbeitung der Probestäbe für die Prüfungen wurde größere Aufmerksamkeit gewidmet und besonders auf die Notwendigkeit der Einführung aller dieser Prüfungen in die Praxis der Eisengießbetriebe hingewiesen. Ernst A. Schott.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

21. Januar 1909. Kl. 1a, B 40 003. Verfahren zum Klären des Abwassers beim Entwässern von Kohlen, Erzen und dergl.; Zus. z. Pat. 145 371. Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.

Kl. 1a, G 27 081. Stetig wirkende Entwässerungsvorrichtung für dünngeschichtetes, durchlässiges Gut wie Erze oder Kohlen. Wilhelm Giesbert, Dortmund, Moltkestr. 34.

Kl. 1b, St 13 196. Elektromagnetischer Scheider mit sich drehender Magnettrommel. Ferdinand Steinert und Heinrich Stein, Köln, Klapperhof 15.

Kl. 10a, B 50 985. Vorrichtung zur Entfernung des Dickteers aus Kokerei-Vorlagen. Arnold Bremer, Sodingen b. Herne i. W.

Kl. 18a, S 27 465. Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen mit mittlerem Gasrohr und zwei in je einen Wasserverschluß tauchenden Glocken. Richard Sapper, Emden.

Kl. 24a, N 9 455. Muffelofen. Louis Emile Nottelle, Paris, und Maurice Jules Corblet, Vernon, Eure, Frankreich.

Kl. 26c, W 27 991. Vorrichtung zur Erzeugung von Gas für Beleuchtungs- und Heizzwecke, bei der der Luftzutritt zum Gaserzeuger durch ein von der Gasbehälterglocke gesteuertes und die Luftzufuhr zum Gebläse beeinflussendes Ventil geregelt wird. Alfred Harris Warmisloy, Ilford, Essex, England.

Kl. 31a, H 43 176. Verfahren, die innere Oberfläche von Schmelztiegeln für Metalle durch Entfernen des Graphits aus ihr nichtleitend für den elektrischen Strom zu machen. Hugo Heiberger, G. m. b. H., München.

Kl. 31c, C 17 220. Vorrichtung zum Ausheben des Gußstückes aus zweiteiligen, liegenden, mittels

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

eines Drehtisches bewegten Formen. Edgar Alan Custer, Philadelphia.

25. Januar 1909. Kl. 7a, B 43 733. Verfahren zum absatzweisen Auswalzen von Hohlkörpern. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 7a, B 45 265. Verfahren zum absatzweisen Auswalzen von Hohlkörpern; Zus. z. Anm. B 43 733. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 7a, M 34 990. Querverschiebbarer, um eine Längsachse schwenkbarer Kantschaber für Walzwerke. Maschinenbau - Act. - Ges. vorm. Gebrüder Klein, Dahlbruch.

Kl. 7a, S 23 420. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung von I-Profilen mit parallelfächigen Flanschen. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 18a, K 34 867. Verfahren zum Abbinde und Erhärten von unter Zusatz zementartiger Bindemittel hergestellten Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen. Erich Dick, Hildesheim, Brüderstr. 31.

Kl. 26e, F 25 389. Sicherheitsvorrichtung an Koksablösungseinrichtungen mit einem vor oder hinter dem Retortenofen gelegenen Kanal. Alfred von Feilitzsch, Braunschweig, Wolfenbüttlerstr. 39a.

Kl. 31c, D 19 079. Vorrichtung zur Herstellung von Blöcken in einem fortlaufenden Stahlstrang. Mathieu Douteur, Lüttich, Belgien.

Kl. 31c, D 20 720. Blockform mit Kühlwasserumlauf, Mathieu Douteur, Lüttich, Belgien.

Gebrauchsmustereintragen.

25. Januar 1909. Kl. 7a, Nr. 362 987. Walzenstellvorrichtung für Triowalzwerke mit vom Hebetisch aus bewegter Mittelwalze. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 10a, Nr. 362 479. Verstellbare Rohrstütze für Kokssofen-Reparaturen. Caspar Gliedt, Suderwich, Bez. Münster.

Kl. 12c, Nr. 362 338. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen. Alwin Bartl, Kottbus.

Kl. 18a, Nr. 362 320. Hochofengichtverschluß, bei welchem die bewegliche Glocke gegenüber ihrer

Auflage durch einen Dichtungsring abgedichtet ist. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 19 a, Nr. 362 395. Schienenstoßverbindung für Straßenbahnschienen mit keilförmigen Schrauben zum Zusammenpressen der Schienen an der Stoßfuge. Westfälische Stahlwerke, Bochum.

Kl. 19 a, Nr. 362 438. Schienenschwelle aus Gußeisen mit Einschnitten in den Schienenauflegern und Befestigungskeilen. Albert Leo Moorhead, Telluride.

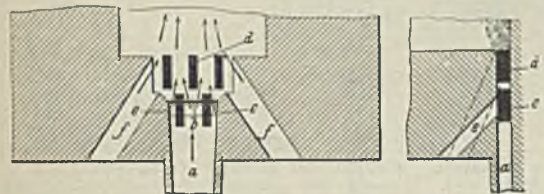
Kl. 49 e, Nr. 362 901. Schabotte mit schwenkbarem Oberteil. Koch & Cie., Remscheid-Vioringhausen.

Kl. 49 f, Nr. 362 603. Sparring für Schmiedefeuer. Fa. C. Allendorf, Gößnitz, S.-A.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 c, Nr. 199 803, vom 22. Mai 1907. Adolf Fillingner in Neusörnwitz bei Meißen i. S. *Bremer für Gasfeuerungen mit Verüstelung der Flamme.*

Es bedeutet *a* die Gaszuführung, *b* die Mischkammer. In dieser sind hinter-, und vorsezt zuein-



ander zwei Steinreihen *c* und *d* eingebaut. Auf die vordere Steinreihe mündet ein schräger Luftkanal *e* und auf die hintere Steinreihe zwei seitliche Luftkanäle *f* ein.

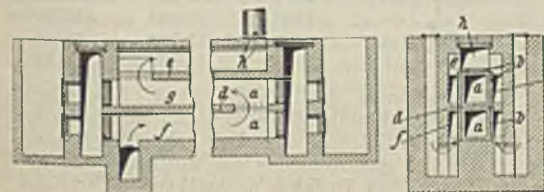
Kl. 31 c, Nr. 199 809, vom 28. August 1907. Stockey & Schmitz in Gevelsberg i. W. *Verfahren zur Herstellung der Gießformen für mit Vorsprünge versehenen Gegenstände.*

Es wird ein mit einer Nut *a* versehener Modellring *b* benutzt, der in einer Gipsform *c* so eingebettet wird, daß der Gips auch den Innenraum des Ringes *b* ausfüllt. In die Nut *a* werden nun die mit Vorsprünge versehenen Modellplättchen *d* lose eingesetzt und über dem Modell ein Formkasten *e* aufgestampft. Beim Abziehen des letzteren vom Modell bleiben die Modellplättchen *d* infolge ihrer Vorsprünge im Sande haften, während der Ring *b* sich löst. Sie können nachdem an ihren vorstehenden Verlängerungen erfaßt und einzeln seitlich aus der Formmasse entfernt werden. Es wird dann der übrige glatte Teil *f* des Modelles

in einem zweiten Formkasten *g* abgeformt und nach dem Abziehen Kasten *e* und *g* zu einer fertigen Form zusammengestellt.

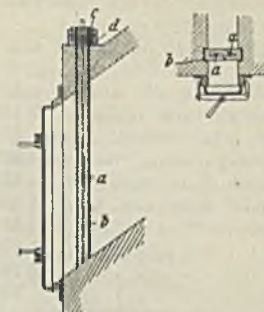
Kl. 24 c, Nr. 199 151, vom 16. Mai 1907. Ernst Schmatolla in Berlin. *Rekuperator.*

Der Rekuperator besteht aus zwei übereinanderliegenden Rohren *a*, die außen mit Platten *b* belegt



sind. Die Rohre sind in einem Kanal eingebaut, in welchem durch vorspringende Zungen *d* und Mauervorsprünge *e* die Luftkanäle *f*, *g* und *h* gebildet sind.

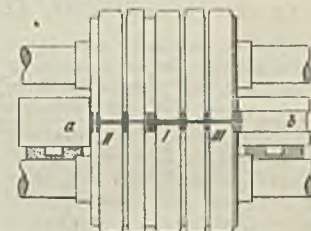
Kl. 10 a, Nr. 199 168, vom 30. August 1907, Zusatz zu Nr. 186 934; vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 7 S. 235. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Doppelter Koksofenverschluß mit gegen das Ofeninnere vorgelegtem Feuer-schirm für schrägliegende Ofenkammern.*



Bei Koksöfen mit schrägliegenden Koksammern wird der im Hauptpatente beschriebene Verschluß so ausgebildet, daß die innere Tür den gesamten Druck der auf ihr lastenden Beschickung allein auszuhalten vermag. Sie ist demzufolge sehr stark ausgebildet, mit einer inneren Verankerung *a* versehen und führt sich in Schlitz *b* des Ofengemäuers. Im geschlossenen Zustande greift sie mit einem Deckel *c* in einen auf dem Ofen angeordneten Flüssigkeitsverschluß *d*.

Kl. 7 a, Nr. 199 192, vom 29. Juli 1906. James Edwin York in Borough of Brooklyn, New-York. *Verfahren zum Nachwalzen abgenutzter Eisenbahnschienen.*

Das zur Ergänzung des abgenutzten Kopfes erforderliche Material wird durch Streckung des Steges und durch Niederwalzen der unter dem Schienenkopf befindlichen Verjüngung erhalten. Es entsteht so eine Schiene mit etwas schwächerem Stege. Die abgenutzte Schiene passiert zunächst das Kaliber I, indem die Stegdicke durch zwei Walzen verringert und der Schienenkopf von dem Schienenfuß weggezogen wird, während gleichzeitig der an der Unterseite des Kopfes befindliche konische Teil niedergewalzt wird. Im Kaliber II wird Material vom Schienensteg nach dem Schienenkopf gestaut, indem eine Walze *a* gegen den Schienenkopf drückt, während der Steg durch zwei Walzen festgehalten wird. Im Kaliber III wird die abgenutzte Fläche des Kopfes durch eine Seitenwalze *b* in die richtige Form übergeführt und gleichzeitig weiteres Material aus dem Steg in den Kopf hineingedrückt.



Kl. 7 a, Nr. 199 272, vom 28. April 1906. Gewerkschaft Deutscher Kaiser „Hamborn“ in Bruckhausen, Rhld. *Vorrichtung zur selbsttätigen Entfernung des Walzinters von Platinen, Knüppeln, Brammen oder sonstigem Walzgut durch Einführen in Wasser.*

Das Walzgut *a* wird durch einen Rollgang *b* einem Tisch *c* zugeführt, der in einen Wasserbehälter *d* absatzweise, z.B. mittels des hydraulischen Zylinders *e*, gesenkt werden kann. Es wird so gearbeitet, daß der Tisch stets so weit gesenkt wird, daß das neu ankommende Walzgut sich auf ihm aufstapelt und auch sofort gekühlt werden kann, wodurch der Walzinter in bekannter Weise selbsttätig entfernt wird.



Statistisches.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien im Winterhalbjahre 1908/09.¹

Gesamt-Übersicht	Anzahl der			Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach		
	Studierenden	Zuhörer und Gastteilnehmer	Hörer insgesamt	Landeskinder	aus d. übr. deutschen Bundesstaat.	Ausländer
a) Technische Hochschulen:						
Aachen	564	226	790	431	45	88
Berlin (Charlottenburg)	2 192	886	3 078	1515	315	362
Danzig	613	568	1 181	486	99	28
Hannover	906	652 ²	1 558	678	182	46
Braunschweig	426	292	718	102	251	73
Darmstadt	1 158	351 ³	1 509	253	564	341
Dresden	873	399	1 272	463	171	239
Karlsruhe	1 295	241	1 536	404	368	523
München	2 247	627 ⁴	2 874	1157	501	589
Stuttgart	894	437	1 331	655	191	48
a) insgesamt	11 168	4679	15 847	6144	2687	2337
b) Bergakademien:						
Berlin	164	61	225	127	20	17
Clausthal	97	21	118	66	20	11
Freiberg i. S.	417	25	442	82	112	223
b) insgesamt	678	107	785	275	152	251

Ueber das Studium der Eisenhüttenkunde (bezw. Hüttenkunde) an denjenigen Hochschulen, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Tabelle einige Angaben.

Technische Hochschule bezw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden						Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach			Anzahl der Zuhörer und Gastteilnehmer
	Insgesamt	Im 1. Studienjahre	Im 2. Studienjahre	Im 3. Studienjahre	Im 4. Studienjahre	In höheren Studienjahren	Landeskinder	aus den übrigen deutschen Bundesst.	Ausländer	
Aachen (Hochschule)	166 ⁵	29 ⁵	36 ⁵	22 ⁵	28 ⁵	51 ⁵	119 ⁵	16 ⁵	31 ⁵	38 ⁵
Berlin (")	94 ⁵	22 ⁵	17 ⁵	25 ⁵	12 ⁵	18 ⁵	70 ⁵	3 ⁵	21 ⁵	4 ⁵
Berlin (Bergakademie)	37	6	6	6	17	2	31	3	3	16
Clausthal (")	21	2	4	2	—	13	14	6	1	8
Freiberg (")	31	1	5	7	8	10	9	9	13	25

¹ Nach Angaben, die der Redaktion auf ihren Wunsch von den Hochschulen selbst mit dankenswerter Bereitwilligkeit übermittelt worden sind. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 210. ² 108 Zuhörer, 544 Gastteilnehmer, darunter 370 weibliche. ³ 162 Zuhörer, 189 Gastteilnehmer. ⁴ 246 Zuhörer, 381 Gastteilnehmer. ⁵ Hüttenleute überhaupt, da eine Trennung zwischen Eisen- und Metallhüttenleuten bei der Einschreibung nicht stattfindet.

Kohlengewinnung, -Außenhandel und -Verbrauch des Deutschen Reiches im Jahre 1908.*

Nach den im Reichsamte des Innern zusammengestellten Ziffern wurden im Deutschen Reiche gefördert bzw. hergestellt:

an	im Jahre	
	1903	1907
Steinkohlen	148 621 201	143 222 886
Braunkohlen	66 450 144	62 319 802
Koks	21 174 956	21 938 038
Steinkohlenbriketts	3 995 449	3 524 017
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteinen	14 227 218	12 890 461
Von diesen Mengen entfielen auf Preußen:		
Steinkohlen	139 293 939	134 303 048
Braunkohlen	55 440 952	52 674 170
Koks	21 109 558	21 871 605
Steinkohlenbriketts	3 942 149	3 477 652
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine	12 063 037	11 052 507

Der Außenhandel gestaltete sich in der Berichtszeit folgendermaßen:

		Einfuhr		Ausfuhr	
		t	t	t	t
Steinkohlen	1908	11 661 503	21 062 362		
	1907	13 721 549	20 061 400		
Braunkohlen	1908	8 581 966	27 877		
	1907	8 963 103	22 065		
Steinkohlenkoks	1908	575 091	3 577 454		
	1907	558 695	3 791 135		
Braunkohlenkoks	1908	833	1 824		
	1907	25 526	1 938		
Steinkohlenbriketts	1908	108 834	1 070 199		
	1907	136 320	879 301		
Braunkohlenbriketts	1908	83 557	422 905		
	1907	59 084	422 360		
Torf, Torfkoks	1908	15 266	26 817		
	1907	15 238	25 746		

Rechnet man die Förder- bzw. Herstellungsziffern zu den Einfuhrzahlen und zieht davon die Ausfuhr ab, so ergibt sich, allerdings ohne Berücksichtigung der Zu- und Abnahme der Bestände, für 1908, verglichen mit dem Vorjahre, nachstehender Verbrauch:

* „Nachrichten für Handel u. Industrie“ 1908 Nr. 9, Beilage. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 205 u. 1150.

an	1905	1907
Steinkohlen	139 220 342	136 883 035
Braunkohlen	75 004 233	71 260 840
Koks	18 171 602	18 729 186
Steinkohlenbriketts	3 034 084	2 781 036
Braunkohlenbriketts	13 887 870	12 527 185

Spaniens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1907.*

Nach der vom „Ministerio de Fomento“ herausgegebenen amtlichen Statistik** über die Ergebnisse des spanischen Bergbaues wurden im Jahre 1907 gefördert:

an	t	im Werte von Pesetas
Steinkohlen	3 531 337	44 341 403
Braunkohlen	191 401	2 350 981
Anthrazit	164 498	2 506 930
Eisenerz	9 896 178	50 262 190
Almeria	844 676	2 941 936
Murcia	1 033 022	5 165 110
Santander	1 437 707	9 606 491
Vizcaya	4 736 193	25 538 900
Uebrige Provinzen	1 844 580	7 009 753
Manganerz	41 504	1 059 899
Wolframerz	386	194 578

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1362.

** „Estadística Minera de España“ formado y publicada por el Consejo de Minería Año 1907. Madrid 1908.

An Steinkohlenbriketts wurden 355 718 t im Werte von 6 969 701 Pesetas und an Koks 476 360 t im Werte von 18 974 184 Pesetas hergestellt.

Die Roheisenerzeugung Spaniens betrug im Berichtsjahre 355 240 t; allein 255 144 t entfielen hiervon auf die Provinz Vizcaya, die übrigen Mengen verteilten sich mit 57 137 t auf die Provinz Oviedo, mit 33 332 t auf die Provinz Santander und mit dem Rest auf Alava, Guipizcoa und Navarra.

An Walzfabrikaten und Schmiedestücken aus Eisen und Stahl wurden 299 859 t im Werte von insgesamt 59 585 520 Pesetas hergestellt; der Anteil der Provinz Vizcaya belief sich hierbei auf 237 300 t.

Nachdem wir früher* schon die Zahlen für den gesamten Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen gebracht haben, geben wir im Nachstehenden noch die Ziffern für die Eisenerzausfuhr aus dem hierfür wichtigsten spanischen Hafen, Bilbao,** wieder:

Bestimmungsland	1907	1906
Großbritannien	2 532 620	2 867 514
Niederlande	510 179	602 733
Deutschland	17 428	15 064
Belgien	133 908	173 997
Frankreich	112 531	182 292
Vereinigte Staaten	4 980	4 888
Zusammen	3 311 641	3 846 488

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 737.

** „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1909 Nr. 10 S. 5.

Aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Sitzung vom 12. Januar, die unter Vorsitz des Wirklichen Geheimen Rats Dr. Ing. Schroeder stattfand, sprach Major Friedrich über die

Bahn Lüderitzbucht—Keetmanshoop.

Der Vortragende gab zunächst ein Bild von den besonders schlimmen Verkehrsverhältnissen im Süden von Deutsch-Südwestafrika auf dem sogenannten Baywege von Lüderitzbucht nach Keetmanshoop. Er schilderte die Gefahren des an der Westküste unserer Kolonie vorhandenen 120 bis 150 km breiten, völlig wasserlosen Wüstengürtels, der sogenannten Namib, und der Wanderdünen, die in etwa 6 km Breite dem Wagenverkehr in das Innere des Landes fast unüberwindbare Schwierigkeiten entgegenstellen. Während des Krieges konnte daher die Militärverwaltung nur unter Einsetzung einer großen Zahl von Transportkolonnen einen kleinen Teil der zur Verpflegung erforderlichen Güter für die seinerzeit im Süden kämpfenden Truppen über den Bayweg befördern, ein anderer Teil mußte von Swakopmund aus über Windbuk nach Keetmanshoop, ein weiterer Teil aus der Kapkolonie bezogen werden. Die dadurch entstehenden ungeheueren Transportkosten — auf dem Baywege z. B. monatlich über 1 000 000 — wiesen die Militärverwaltung von vornherein auf einen beschleunigten Bahnbau hin. Nachdem von der Militär-Eisenbahn-Baukompanie im November 1904 eine geeignete Bahntrasse erkundet und die Möglichkeit der Durchquerung des Dünengürtels durch eine Bahn nachgewiesen war, erforderte die von der Kolonialverwaltung angeordnete Prüfung des Entwurfes noch längere Zeit, so daß die Genehmigung durch den Reichstag erst Dezember 1905 für die Strecke bis Aus, und zwar in Kapsur erteilt wurde. Die Bauausführung wurde der Firma Lenz & Co. übertragen, die die Unterbauarbeiten ausführte, während das Ver-

legen des gesamten Oberbaues der Eisenbahn-Baukompanie zufiel. Durch ein gedeihliches Zusammenarbeiten wurden die Arbeiten so gefördert, daß Ende Oktober 1906 der Endbahnhof Aus (143 km) eröffnet werden konnte. Der Weiterbau bis nach Keetmanshoop wurde erst im Dezember 1906 genehmigt. Obwohl eine fünfmonatige Verzögerung im Bau eintrat, infolgedessen erst im April 1907 mit dem weiteren Vorstrecken des Geleises begonnen werden konnte, gelang es doch bei dem unveränderten Zusammenwirken der Bauunternehmung und der Eisenbahn-Baukompanie Ende Juni 1908 — d. h. volle zwei Monate vor dem festgesetzten Zeitpunkte —, die Endstation Keetmanshoop (369 km) zu erreichen.

Im großen und ganzen war das Gelände für den Bahnbau nicht ungünstig, nur bei den Brunnen bei Aus und beim Abstieg nach dem Fischfluß waren größere Erdarbeiten und Felssprengungen erforderlich; größere Brückenbauten waren nur für die Ueberschreitung des Konkip und des Fischflusses auszuführen. Die Hauptschwierigkeiten lagen in der Arbeiterfrage und der Wassererschließung. Die erstere wurde dadurch gelöst, daß von der Militärbehörde außer der Eisenbahn-Baukompanie über 1200 Gefangene zur Verfügung gestellt wurden. Bezüglich der Wasserfrage war man zunächst bis zur Erreichung der Brunnen von Aus (143 km) auf den Wasserkondensator in Lüderitzbucht angewiesen. Zur Lösung der Wasserfrage wurde auch die Wüschelrute herangezogen und mit ihrer Hilfe an verschiedenen Stellen, an denen alle anderen Mittel versagt hatten (!), z. B. bei Station Garub (104 km), mitten in der Wüste Namib gelegen, reichlich Wasser gefunden.

Zum Schluß gab der Vortragende seiner Hoffnung Ausdruck, die Bahnlinie möge in Zukunft durch Verlängerung nach der britischen Grenze ein Teil der großen Weltlinie Lüderitzbucht—Keetmanshoop—Riedfontein—Vryburg werden, bestimmt dazu, dereinst den beherrschenden Einfluß von Kapstadt zu brechen,

den Verkehr der Gold-, Diamanten- und Kohlenfelder Südafrikas mit Europa um viele Tagereisen zu verkürzen.

Zahlreiche Lichtbilder erläuterten den Vortrag.

Verband deutscher Elektrotechniker (E. V.).

Die diesjährige Hauptversammlung des Verbandes findet in der Zeit vom 2. bis 5. Juni in Köln a. Rh. statt.

Umschau.

Zur Entwicklung des Harmetverfahrens.

„Engineering“* bringt die Mitteilung, daß auf den Parkhead Werken der Firma William Beardmore & Co., Ltd., in Glasgow eine von dem genannten Werk selbst gebaute Harmet-Presso von 5000 t Leistung in

und mechanische Seite des Harmetverfahrens eingegangen worden, so daß es sich erübrigt, die englische Quelle, die übrigens in der genannten Richtung sich sehr kurz faßt, hier wiederzugeben. Interessant ist aber bei der Darstellung des „Engineering“ die außerordentlich eingehende Wiedergabe konstruktiver Einzelheiten der Presse und ihrer Hilfseinrichtungen. Wir beschränken uns darauf, in Abbildung 1 u. 2 die Gesamtanlage in Grundriß und Aufriß wiederzugeben, und verweisen im übrigen auf die eingehenden, mit Maßangaben versehenen Konstruktionszeichnungen der Quelle. Es finden sich dort dargestellt die Vorrichtung zur Regelung des Proßdruckes, die Presse selbst, Einzelheiten des Unter- und Oberholms der Presse, des Proßzylinders (50" Φ) mit Stopfbüchse und Dichtungen, der vier aus geschmiedetem Stahl hergestellten Säulen, der Vorrichtung zum Ein- und Ausfahren der Kokille in die Presse, der armierten Kokillen usw.

Das Gewicht der Presse wird mit rd. 500 t angegeben. Das Arbeiten mit der Presse soll befriedigt haben und es sind oben noch zwei weitere Pressen von je 4000 t Leistung fertiggestellt worden. Diese Pressen sind ähnlich der in der Quelle beschriebenen gebaut, sie haben aber nur zwei Säulen anstatt vier. Um die Standsicherheit zu erhöhen, werden diese beiden Pressen nebeneinander aufgestellt und durch geeignete Verbindungsstücke oben und unten verbunden.

Gleichzeitig berichtet* M. F. Beutter über die Entwicklung des Ziehproßverfahrens im allgemeinen. Da dieser Aufsatz für unsere Leser kaum etwas Neues bringt, indem er sich auf allgemeine Daten und statistische Angaben über die Verbreitung der Harmet-

pressen beschränkt, und diesen einige Auszüge einschlägiger Aufsätze aus „Stahl und Eisen“ anschließt, so können wir uns damit begnügen, in Zahlentafel I eine von Beutter aufgestellte Liste der im Betrieb befindlichen bzw. projektierten Proßanlagen nach Harmet zu veröffentlichen.

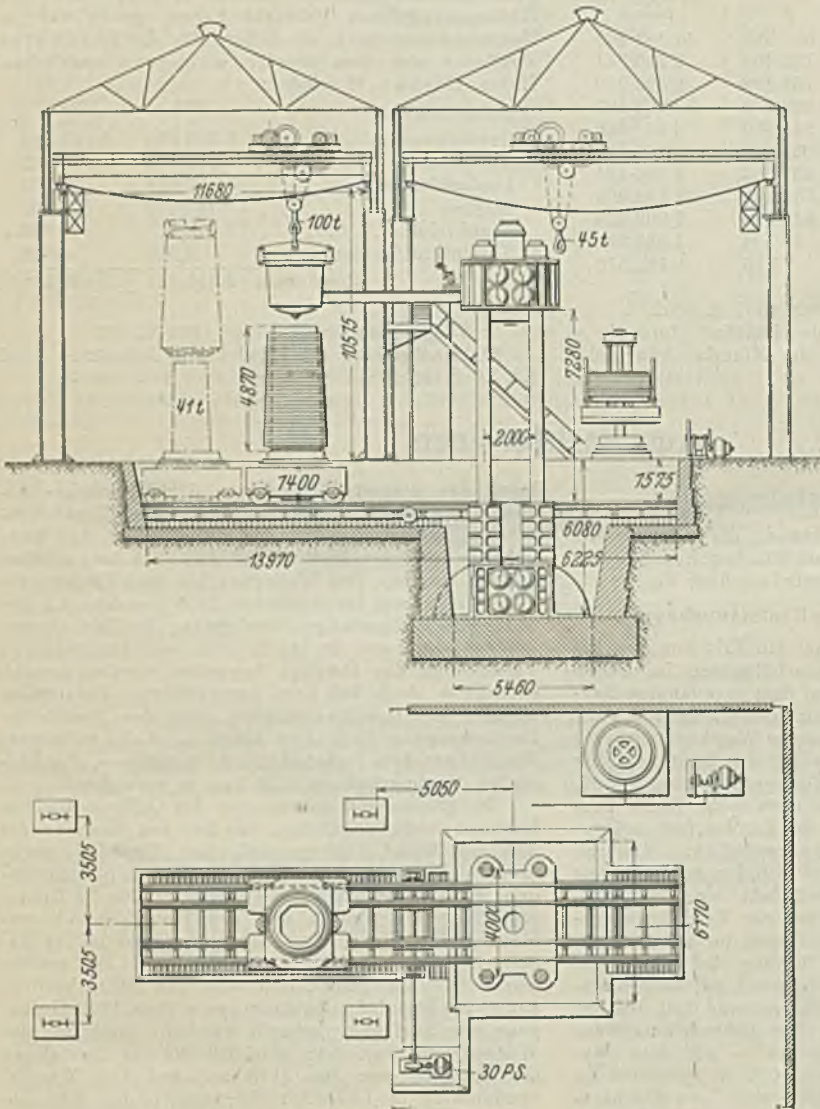


Abbildung 1 und 2.

Grundriß und Aufriß der Harmet-Preßanlage der Firma W. Beardmore & Co. in Glasgow.

Betrieb genommen worden ist zur Pressung flüssigen Stahls, der für die Herstellung von Panzerplatten und schweren Schmiedestücken bestimmt ist. Es ist schon häufiger in dieser Zeitschrift** auf die metallurgische

* 1909, 22. Januar, S. 101.

** „Stahl und Eisen“ 1901 S. 857; 1902 S. 1238; 1906 S. 42, 345 und 628; 1908 S. 1057 und 1601.

* „Revue de Métallurgie“, Januar 1909, S. 75.

Zahlentafel 1. Liste der im Betrieb und Bau befindlichen Proßanlagen nach Harmet.

Name des Werkes	Anzahl und Leistung der Pressen	Höchste Größe der Blöcke
England:		
Beardmore & Co., Glasgow	1 Presse von 5000 t . . .	34
	2 Pressen von 4000 t . . .	20
Cammel, Laird & Co., Sheffield	1 Presse von 2000 t . . .	9,5
	1 Presse von 5000 bis 6000 t (Proj.)	40
Monk-Bridge* Iron and Steel Co., Leeds.	1 Presse von 1300 t . . .	5
	1 Presse von 2000 t . . .	8
John Brown & Co., Sheffield	1 Presse von 6000 t . . .	40
Firth & Sons, Sheffield	1 Presse von 4500 t . . .	30
	4 Pressen von 650 t . . .	2
Deutschland:		
Oberbilkler Stahlwerk, Düsseldorf**	1 Presse von 4000 t . . .	22
	2 Pressen von 2500 t (Proj.)	5
Gewerkschaft Deutscher Kaiser,** Bruckhausen	4 Pressen von 1250 t	3—5
	4 Pressen von 1250 t (im Bau)	
Thyssen & Co., Mülheim (Ruhr)	3 Pressen von 2200 t . . .	2,8-9
	Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf	1 Presse von 1250 t . . .
Oesterreich:		
Poldihütte, Kladno	1 Presse von 450 t . . .	0,9
Rußland:		
Acéries de Makievka	4 Pressen von 650 t . . .	2
	Soc. Métallurgique de Moscou	1 Presse von 500 t (Proj.)
Frankreich:		
Châtillon-Commentry	4 Pressen von 850 t . . .	2,5
	1 Presse von 7000 t (Proj.)	50
Acéries de St. Etienne	1 Presse von 1800 t . . .	8
	3 Pressen von 1130 t . . .	4,5
Acéries de St. Etienne	4 Pressen von 500 t . . .	1,2
	1 Presse von 5100 t . . .	32
	3 Pressen von 1250 t (Proj.)	—
1 Presse von 500 t (Proj.)	—	

Belastung von 8000 kg wählt, benutzt man für Schienenprüfungen Kugeln von 19 mm Durchmesser und eine Belastung von 50 000 kg. Dabei soll für Schienen mit einer Mindestzugfestigkeit von 60 kg/qmm die Eindringtiefe der Kugel nicht weniger als 3,5 und nicht mehr als 5,5 mm betragen. Für Schienen aus besonders verschleißfestem Material von mindestens 70 kg/qmm Zugfestigkeit soll die Eindringtiefe zwischen 3 und 5 mm sein. Ein Mindestmaß für die Eindringtiefe ist nicht etwa aus Gründen der Verschleißfestigkeit festgesetzt, da mit Rücksicht auf letztere eine möglichst geringe Eindringtiefe wünschenswert wäre, sondern um etwa zu sprödes Material, das Veranlassung zu Schienenbrüchen geben könnte, auszuscheiden.

Die nach dem Brinellschen Kugeldruckverfahren erhaltene Härtezahl hängt bekanntlich in geringem Maße von dem Kugeldurchmesser und der Größe der Kugelbelastung ab. Malmström* hat Versuche über die Abhängigkeit der Härtezahl hiervon an Gußeisen angestellt. Diese Versuche zeigen, daß die Abhängigkeit der Härtezahl von den genannten Einflüssen namentlich in der Nähe der bei Eisen üblichen Belastung von 8000 kg recht unerheblich ist und zwar um so geringer, je weicher das Material ist.

Gleiche Ergebnisse erhielt auch E. Meyer.** Ferner fand er, daß man bei Kugeln von verschiedenem Durchmesser annähernd gleiche Härtezahlen erhält, wenn der Eindringwinkel in allen Fällen gleich ist. Sehr eingehende Versuche bestätigten die Berechtigung der üblichen Art der Versuchsausführung, für die Kugelprobe stets die gleiche Belastung zu wählen und nicht etwa die Kugelbelastung so zu bemessen, daß man stets den gleichen Eindringdurchmesser von 1 mm erhält. Nach einer Kritik des für die Praxis nicht mehr in Betracht kommenden Zylinderdruckverfahrens von Föppel wird die Ludwigsche Kegeldruckprobe † eingehend besprochen und auf die Nachteile dieses Prüfungsverfahrens hingewiesen, das auf den ersten Blick allerdings manches Bestechende hat. Bei dem Martensschen Ritzhärteprüfer ††, bei dem die Oberfläche der Probe durch eine belastete Diamantspitze geritzt wird, sind die Härteunterschiede der einzelnen Stoffe nicht so groß wie bei der Kugeldruckprobe. Letztere ist also empfindlicher als die Ritzhärteprüfung. Nach eingehender Erörterung des Begriffs „Härte“ wird darauf hingewiesen, daß die Härte eines Materials am besten durch den mittleren spezifischen Widerstand definiert wird, den es dem Eindringen eines anderen Körpers bei Ueberschreitung elastischer Formänderungen entgegensetzt. Dieser Anforderung entsprechen die Prüfverfahren von Föppel, Brinell, Ludwik u. a., die daher vom theoretischen Standpunkt aus als gleichberechtigt anzusehen sind.

Bei der Untersuchung von Flacheisenstäben, die bis über die Streckgrenze beansprucht waren, ergab sich, daß die Härte des gestreckten Stabes um so größer ist, je größer die Querschnittsverminderung und damit die Dehnung ist. Auch zeigte sich, daß die Dehnungen an den verschiedenen Stellen des Stabes um so größer waren, je weicher die betreffenden Stellen ursprünglich gewesen waren.

Zwischen der Zugfestigkeit und der Brinellschen Härtezahl besteht bei Eisen bekanntlich eine einfache Beziehung, sodaß es möglich ist, mit Hilfe einer Umrechnungszahl aus der Kugeldruckprobe die Zerrei-

Neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Härteprüfung.

Im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ † bespricht Kohn die geschichtliche Entwicklung der Kugeldruckprobe an Eisenbahnschienen, die sich allmählich aus der Föppelschen Zylinderdruckprobe entwickelt und auf diesem Gebiete zum Teil die Zerreißprobe verdrängt hat, da von seiten der preußischen Staatseisenbahn bei Schienenabnahmen jetzt die gleiche Anzahl Zerreiß- und Kugeldruckversuche verlangt wird. Während man zur Härteprüfung von Eisen ganz allgemein eine Kugel von 10 mm Durchmesser und eine

* In der Quelle steht Kitson Monk-Bridge, ein Werksname, den es u. W. nicht gibt. D. R.

** Diese Angaben sind gegenüber den in der Quelle gemachten nach frdl. erteilten direkten Auskünften berichtigt. D. R.

† 1908 Nr. 77 S. 515.

* „Dinglers Polytechn. Journal“ 1907 Nr. 3 S. 33.
** „Zeitschr. d. Vereines deutsch. Ing.“ 1908 Nr. 17 S. 661; Nr. 19 S. 740; Nr. 21 S. 835.

† „Zeitschr. d. Oesterreich. Ing.- und Architekten-Vereins“ 1907 Nr. 11 S. 191 und Nr. 12 S. 205.

†† Martens: „Handbuch der Materialkunde“ S. 241.

festigkeit zu bestimmen. Kürth* hat Versuche darüber angestellt, innerhalb welcher Grenzen sich dieses Verhältnis zwischen Zugfestigkeit und Härte bei verschiedenem Grade der Kaltbearbeitung, welche bekanntlich die Zugfestigkeit erhöht und die Dehnung herabsetzt, ändert und unter welchen Umständen bei verschiedenen Materialien das Verhältnis zwischen Zugfestigkeit und Härte gleich groß ist. Es hat sich ergeben, daß die Umrechnungszahl bei verschiedenem Grade der Kaltbearbeitung erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die Schwankungen werden um so geringer, je größer die Kugelbelastung gewählt ist. Bei verschiedenen Materialien in gleichem Zustande der Kaltbearbeitung erhält man eine gleich große Umrechnungszahl, wenn die Kugeldrucke geometrisch ähnlich sind.

Auch Revillon** gibt an, daß für Spezialstähle die übliche Dillnersche Umrechnungszahl nicht mehr zutreffend ist. Er gibt statt dessen die Zahl 0,389 an und veröffentlicht ein Schaubild, das gestattet, die Zugfestigkeit unmittelbar aus dem Eindruckdurchmesser zu entnehmen.

Vielfache Verwendung für Kugeldruckversuche hat neuerdings die Presse der Aktiengesellschaft „Alpha“ in Stockholm*** gefunden. Diese Presse ist für den Betrieb mit Öl eingerichtet. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß der Oeldruck nicht nur mit Hilfe eines Manometers, sondern auch durch einen gewichtbelasteten Kolben mit äußerst geringem Reibungswiderstand festgestellt wird. Dies bietet ferner den Vorteil, daß auch bei weiterem Pumpen nie eine Drucküberschreitung stattfinden kann. Diese Presse wird neuerdings auch in England† gebaut. Ein weiterer Apparat zur Härteprüfung nach dem Brinellverfahren ist von Martens und Heyn†† gebaut. Bei ihm wird die Tiefe des Kugeldruckes unmittelbar gemessen und damit die Ausmessung des Durchmessers des Kugeldruckes umgangen, die wegen der federnden Abplattung der Kugel während der Belastung und wegen der Wulstbildung am Eindruckrande manche Mängel aufweist. Die Kugelbelastung erfolgt durch einen Stempel, auf den Niederdruckwasserleitungsdruck wirkt, sodaß der handliche Apparat an jede vorhandene Wasserleitung angeschlossen werden kann. Die Messung der Eindrucktiefe erfolgt durch Stifte, die mit einem kleinen Verdrängerkolben verbunden sind, welcher Quecksilber aus einem Zylinder in ein Haarröhrchen drängt. Als Härtezahle wird diejenige Belastung angesehen, bei der ein bleibender Eindruck von 0,05 mm erzielt wird.

Ueber die Ludwicksche Härteprobe, bei der anstatt der Kugel eine Kegelspitze in das zu prüfende Material hineingedrückt wird, um die erhaltenen Härtezahlen unabhängig von der Belastung des Eindruckkörpers und der Eindringtiefe zu machen, ist in dieser Zeitschrift††† bereits berichtet. Geßner§ hat die ruhende Belastung des Ludwickschen Eindruckkegels durch eine Stoßbelastung ersetzt. Die nach den Verfahren von Ludwik und Geßner erhaltenen Härtezahlen sind naturgemäß verschieden, indessen soll die erforderliche Umrechnungszahl nur unwesentlich

vom Kohlenstoffgehalt schmiedbarer Eisensorten abhängig sein.

Ferner wird ein Apparat amerikanischen Ursprungs* von der Firma Schuchardt & Schütte in den Handel gebracht. Er beruht darauf, daß die Magnetisierungsfähigkeit des Eisens in gewissem Grade von seiner Härte abhängig ist. Der Apparat besteht aus einer Magnetnadel, zu deren beiden Seiten je eine vom elektrischen Strom durchflossene Spule angebracht ist. Die erste Spule ist fest angeordnet. In ihren Hohlraum wird der zu prüfende Gegenstand eingebracht. Die zweite Spule ist drehbar und wird so eingestellt, daß ihr Einfluß auf die Magnetnadel gerade den Einfluß der ersten Spule, die die zu untersuchende Probe enthält, aufhebt. Da das magnetische Kraftfeld der die Probe enthaltenden Spule von der magnetischen Permeabilität der Probe und damit von ihrer Härte abhängt, so ergibt diejenige Stellung der drehbaren Spule, in der die Magnetnadel gerade wieder auf Null einspielt, ein Maß für die Härte. Dieses Verfahren kann natürlich ebensowenig wie das Brinellsche Verfahren irgendwelche absoluten Werte ergeben. Immerhin dürfte es für Vergleichswerte zur Kontrolle während der Herstellung stets einer und derselben Sorte von Fabrikaten, wie z. B. zu härtenden Werkzeugen, Drehstählen, Bohrern, Reibahlen, Gewehrläufen, Geschößhülzen und dergleichen, sehr zweckmäßig sein, und dies um so mehr, als es außerordentlich schnelle Ergebnisse ohne jede Probenvorbereitung erzielen läßt.

Ein anderes Verfahren zur Härtebestimmung ist von Shore** angegeben. Es beruht darauf, daß man auf die zu prüfende, wagerecht aufgestellte Oberfläche aus bestimmter Höhe einen harten Körper fallen läßt und beobachtet, bis zu welcher Höhe der Körper nach dem Aufschlagen wieder zurückspringt. Diese Höhe gilt als Maß für die Härte. Die Versuche wurden zunächst mit gehärteten Stahlkugeln angestellt, die sich aber nicht bewährten. Es wird daher jetzt als Fallkörper ein zylindrischer, mit unten abgerundeter Spitze versehener Körper verwendet, der in einem senkrechten Glasrohr herabfällt. Eine dem Aufsatz beigegebene Schaulinie läßt erkennen, daß die nach diesem und dem Brinellschen Verfahren an verschiedenen Materialien erhaltenen Härtezahlen ziemlich proportional sind. Das Verfahren dürfte besonders zur Prüfung der Härte von Schnitten von Werkzeugen geeignet sein. Die erhaltenen Härtezahlen sind jedoch in nicht unbedeutendem Grade von der Art der Beschaffenheit der Oberfläche abhängig.*** Die Härtezahlen, die man an demselben Material bei verschiedenartig zugerichteter Oberfläche erhält, schwanken nach Versuchen von Nideckorf† bis zu 30 %.

Frémenville†† hat eingehend die für die Rücksprunghöhe des Fallkörpers bei dem Shoreschen Härteprüfer in Betracht kommenden Verhältnisse untersucht. Nach seinen Versuchen nimmt die prozentuale Rücksprunghöhe mit wachsender Fallhöhe ab. Körper, denen man im allgemeinen eine recht verschiedene Härte beilegt, wie z. B. Marmor und Kautschuk, weisen die gleiche Rücksprunghöhe auf. Die Rücksprunghöhe ist, wenigstens bei dünnen Probekörpern, nicht unwesentlich von der Dicke abhängig. Ferner wird die Rücksprunghöhe sehr stark von etwaigen Oberflächenspannungen des Probekörpers beeinflußt.

Dr.-Ing. E. Preuß.

* „Zeitschr. d. Vereines deutsch. Ing.“ 1908, 3. Oktober, S. 1608.

** „Rév. de Métallurgie“ 1908 Nr. 5 S. 270. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 152.)

*** „Iron and Coal Trades Review“ 1907, 12. April, S. 1216.

† „Engineering“ 1908 Bd. 85 S. 661.

†† „Zeitschr. d. Vereines deutsch. Ing.“ 1908, 24. Oktober, S. 1719.

††† „Stahl und Eisen“ 1907 S. 858 und 1908 S. 521.

§ „Zeitschrift d. Oesterr. Ingen.- u. Architekten-Vereines“ 1907 Nr. 46 S. 799.

* „Iron Age“ 1908, 9. April, S. 1162.

** „Iron Age“ 1908, 27. August, S. 555. „American Machinist“ 1907, 30. November, S. 747. „The Engineer“ 1907, 6. Dezember, S. 580. „Bulletin de la Soc. d'Encouragement“ 1907, Dezember, S. 1491.

*** „Zeitschrift für Werkzeugmaschinen“ 1908, 15. März, S. 237.

† „American Machinist“ 1908, 26. Sept., S. 849.

†† „Rév. de Métallurgie“ 1908, Nr. 6 S. 329.

Allgemeiner Knappschaftsverein in Bochum.

Dem kürzlich erschienenen, nahezu 500 Seiten umfassenden zweiten (Statistischen) Teil des Verwaltungsberichtes für 1907 entnehmen wir nachstehend einige Zahlen von allgemeinerem Interesse:

Der Bestand der Invaliden in den einzelnen Mitgliederklassen am Schluß des Jahres 1907 betrug:

Invaldittäts- ursache	Jährl. knapp- schaftl. Renten- betrag
In- (Krankheit	25 412 7 376 153,20
gesamt (Unfall	5 363 1 040 421,—
	30 775 8 416 574,20

Die Zahl der nach dem 1. Januar 1892 arbeitsunfähig gewordenen Invaliden betrug am Schluß des Jahres 1907:

Invaldittätsursache	
Krankheit	21 969
Unfall	5 070
	27 039

In bezug auf das knappschaftliche Dienstalter der 1907 in Zugang gekommenen Invaliden werden folgende Zahlen mitgeteilt:

Invaldittäts- ursache	Auf jeden Inva- liden entfällt im Durchschnitt ein Dienstalter von Wochen
Krankheit	2119 1124
Unfall	1102 642
	3221

Die Rentenbezugsdauer der im Jahre 1907 ausgeschiedenen Invaliden betrug bei 2123 (invalide durch Krankheit) 7,1 Jahre, bei 835 (invalide durch Unfall) 2,6 Jahre.

Als Bestand an Witwen und des auf sie entfallenden Betrages ergeben sich am Ende des Jahres 1907 folgende Zahlen:

Invaldittäts- ursache des ver- storbenen Ehemannes	Jährl. Knapp- schaftsrenten- betrag	Jährl. Renten- betrag abzügl. Ersatzanspruch
Krankheit	16 335 3 106 122,40	3 106 122,40
Unfall	3 140 459 869,80	116 951,70
	19 475 3 565 992,20	3 222 474,10

Die durchschnittliche Rentenbezugsdauer der 1907 ausgeschiedenen 1072 Witwen betrug 9,8 Jahre. Der jährliche Rentenbetrag für die 58 510 Kinder am Ende des Jahres 1907 stellt sich auf 2 294 371,80 M.

Der Bestand an Reicharentnern (Altersrenten, Krankenrenten, Invalidenrenten zusammengerechnet) stellte sich am Schlusse des Jahres auf 14 276 mit einem jährlichen Rentenanspruch auf 2 687 936 M.

Ueber die Nationalität der Belegschaft der einzelnen Bergreviere im Jahre 1907 geben die folgenden Zahlen Auskunft:

Belegschaft insgesamt	311 649
Darunter Inländer:	
Reichsdeutsche überhaupt	285 901
Davon aus:	
Oberschlesien	7 614
Posen	40 142
Westpreußen	12 629
Ostpreußen	44 743
	zusammen 105 128

Darunter Ausländer:

davon aus:	
Oesterreich-Ungarn	16 971
Holland	3 879
Italien	3 744
Rußland	800
Belgien	148
dem übrigen Ausland	208

Der Wechsel der Belegschaft im Jahre 1907 in den einzelnen Bergrevieren geht aus folgenden Zahlen hervor:

Durchschn. Stärke der Belegschaft 1907	309 311
Gesamtwechsel im Jahre 1907:	
Zugang	218 951
Abgang	178 098

Bücherschau.

Die Geschichte der Familie Poensgen. Teil I: bearbeitet von Dr. H. Kelleter in Neuß. Teil II: bearbeitet von Pfarrer E. Poensgen in Bochum. Düsseldorf 1908, Druck von August Bagel.

Mathias Stinnes und sein Haus. Ein Jahrhundert der Entwicklung, 1808 bis 1908. Dargestellt von Dr. Paul Neubaur. Ein Textband und ein Illustrationsband. Mülheim a. d. Ruhr, Druck von Jul. Bagel.

Die exakte Wirtschaftsforschung erfährt durch diese zwei umfangreichen Werke höchst wertvolle Bereicherungen, die von jedem, der in der wissenschaftlichen Bearbeitung der Entwicklung unserer Industrie und unseres Verkehrs wesens einen Nutzen erblickt, mit größter Freude begrüßt werden. Die beiden Familien haben durch ihre Veröffentlichungen der Allgemeinheit einen um so größeren Dienst geleistet, als sie damit Dokumente liefern, die sonst in den Akten der Vergangenheit fortschlummerten.

Das von der Familie Poensgen herausgegebene Werk verdankt seine Entstehung dem bei der Vielköpfigkeit der Familie begreiflichen Wunsche, ihre Stammtafel nebst genealogischen Angaben zu be-

sitzen; es ist interessant, die Wandlungen zu sehen, die der Name aus dem lateinischen Pontianus durch Ponciaenes, Ponghins, Puntzler, Pöntzler, Poentzler Puntzges usw. bis auf das heutige Poensgen durchgemacht hat, und welchen Anteil an der deutschen Eisenindustrie die Mitglieder der Familie Poensgen genommen haben, die wir als sogenannte Reidmeister oder Hüttenbesitzer im Schleidener Tal seit dem Ausgange des 15. Jahrhunderts antreffen und die durch die Einführung der Fabrikation schmiedeiserner Rohre in Deutschland und ihre industrielle Betätigung einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der deutschen Eisenindustrie einnehmen. Das Familienbuch bringt aber gleichzeitig einen ausführlichen und interessanten Beitrag über die Eifeler und Schleidener Eisenindustrie bis in die Urzeit zurück. Wir behalten uns vor, mit gütiger Zustimmung der herausgebenden Familie auf diesen allgemein geschichtlichen Teil noch besonders zurückzukommen. —

Das zweite Buch verdankt seinen Ursprung der hundertjährigen Jubelfeier eines Hanses, dessen rot-weiße Wimpel von zahlreichen Schiffen herab den Anwohnern und Besuchern des Rheines wohlbekannt sind und dessen Name im Rheinland wie im Ruhrbecken einen hellen Klang hat. Vor 100 Jahren begann der damals 18jährige Mathias Stinnes seine bemerkenswerte Laufbahn, vergrößerte in

rascher Folge die Zahl seiner Schiffe und beschäftigte sich gleichzeitig in hervorragendem Maße mit den Fortschritten im Kohlenbergbau, an dem er selbst sich auf das lebhafteste beteiligte. Im Jahre 1843 führte er den ersten Schlepddampfer ein. Nach dem Ableben seiner Söhne trat der gegenwärtige Senior-Chef der Firma Mathias Stinnes, Kommerzienrat Küchön, an die Spitze des Unternehmens, in dessen Leitung sich seine Vettern, die Kommerzienräte Gustav und Leo Stinnes, mit ihm teilen. Die jetzige Leitung hat es verstanden, die Firma nicht nur auf ihrer alten Höhe zu erhalten, sondern ihr Ansehen und ihren Umfang noch erheblich zu mehren. Die Firma zählt zu ihrer Flotte 21 Schlepddampfer und 85 Kähne und besitzt beim Kohlen-Syndikat eine Beteiligungsziffer von 3 000 000 t, d. h. $\frac{1}{20}$ Anteil, sie beschäftigt 693 Schiffer und 5000 Bergleute. — Der größte Teil der Festschrift behandelt die allgemeine Entwicklung der Ruhr- und Rheinschiffahrt und des Ruhrkohlenbergbaues im 19. Jahrhundert in ebenso sachlicher wie interessanter Darstellung, und wovon wir die Wechselbeziehungen zwischen Mathias Stinnes und dem allgemeinen Fortschritte beobachten, so finden wir, daß, wie der Verfasser mit Recht im Vorwort sagt, die anschließende Geschichte des Hauses Mathias Stinnes auch die Geschichte der Ruhr- und Rheinschiffahrt, des Kohlenbergbaues im Ruhrgebiete und des Kohlenverkehrs ist.

Beide Familien haben sich mit der Herausgabe dieser Bücher Denkmäler gesetzt, die erneut Zeugnis ablegen von dem Gemeinsinn und der Tüchtigkeit des Geistes, dem sie Größe und Ansehen ihrer Häuser verdanken.

Die Redaktion.

Arnold, John Oliver, and F. Ibbotson:
Steel Works Analysis. Third edition. London 1907, Whittaker & Co. Geb. sb 10/6 d.

Bei allen englischen Lehrbüchern, die sich mit der analytischen Chemie beschäftigen, wird man fast immer finden, daß die Verfasser keinerlei oder nur sehr geringe Vorkenntnisse bei ihren Lesern voraussetzen; sie beschreiben die chemischen Prozesse und die erforderlichen analytischen Manipulationen so ausführlich, daß sie auch solchen Leuten verständlich sein wollen, die sich kaum mit den ersten Elementen der allgemeinen Chemie vertraut gemacht haben. Diese Darstellungsweise hat ihre zwei Seiten: sie hat den Vorteil, daß selbst der in der Theorie und Praxis der analytischen Chemie noch unbewanderte Anfänger an Hand der ausführlichen Angaben schon sofort die Bestimmungen durchführen kann, sie hat aber den großen Nachteil, daß über den allerkleinsten Einzelheiten die großen Gesichtspunkte leicht außer acht gelassen werden, daß die Uebersichtlichkeit leidet und daß der mit dem Gegenstande schon etwas Vertraute keinerlei Anregung in dem Werke finden wird.

Beides trifft auch bei dem vorliegenden Buche zu. Die Verfasser haben „das kleine Werk speziell für Chemiker in Stahlwerkslaboratorien und für Studierende geschrieben, die sich der speziellen Eisenhüttenchemie widmen wollen; der leitende Gesichtspunkt war dabei, nur aus persönlicher Erfahrung heraus ein Buch für die Praxis zu schreiben“. Der Stoff ist in der Weise angeordnet, daß zunächst die analytischen Einzelheiten und Handgriffe jeder Methode bis ins kleinste geschildert werden, und daß dann in einem darauffolgenden Abschnitte die Theorie des Prozesses in elementarster Weise mit genauen Formelgleichungen erläutert wird. Den größten Raum nimmt die Untersuchung von Stahl und Schmiedeeisen ein, dann folgen die Untersuchung der Schneldrehfähle, des Roheisens, der verschiedenen Spezial-Eisenlegierungen, der Eisen-, Mangan- und Chromerze, der feuerfesten Materialien,

Brennstoffe, Schlacken, Kesselspeisewasser und der verschiedenen Lagermetalle. Die Probenahme ist nur in wenigen Worten oberflächlich erwähnt. — Vergleicht man die einzelnen beschriebenen Untersuchungsmethoden, die bei dem bedeutenden Rufe, den die Verfasser in englischen Fachkreisen genießen, wohl den derzeitigen Stand der Eisenhüttenchemie in England darstellen, mit den in deutschen Hüttenlaboratorien üblichen Methoden, so wird man seltsamerweise finden, daß besonders bei der Bestimmung der wichtigsten Körper eine große Anzahl von Methoden angeführt sind, die hier zwar bekannt sind, aber infolge irgendwelcher Nachteile kaum angewandt werden, daß aber auffallenderweise die in den deutschen Laboratorien als die besten anerkannten und überall eingeführten Methoden in dem vorliegenden Buche überhaupt nicht erwähnt, in englischen Laboratorien also scheinbar ganz unbekannt sind. Einige Beispiele mögen dieses erläutern. Zur Manganbestimmung im Eisen werden sechs Methoden angegeben: die langwierige, sonst nur bei Erzen übliche Azetatmethode (wobei sogar das im Manganniederschlag noch enthaltene Eisen kolorimetrisch bestimmt werden soll!), die Schneidersche Bismutatmethode (hier als von Reddrop und Ramage bezeichnet), die Hampesche Chloratmethode (hier als von Ford und Williams herrührend), die Persulfatmethode und schließlich die kolorimetrische Bestimmung, während die wichtigste und bekannteste Methode von Volhard-Wolff mit keiner Silbe erwähnt ist. Für die Bestimmung des Schwefels werden vier verschiedene, teils ungenau Methoden vorgeschrieben, dagegen fehlt aber die jetzt fast überall in Anwendung stehende Schultze-Campredonsche Bestimmung. Zur Eisenbestimmung in Erzen ist als einzige Arbeitsweise die mit großer Ungenauigkeit behaftete Methode vorgeschrieben, die salzsaure Eisenlösung mit einem Ueberschuß von schwefoliger Säure zu reduzieren und nach Wegkochen des Ueberschusses mit Kaliumchromat zu titrieren; die in Hüttenlaboratorien fast unentbehrlich gewordene Reinhardtsche Methode findet mit keiner Silbe Erwähnung. — Auffallend ist es übrigens, daß die oxydimetrische Eisentitration immer nach der alten schwerfälligen Penny-schen Dichromat-, nicht nach der leicht auszuführenden Permanganat-Methode ausgeführt wird. Zur Titerstellung sind zwei, schon lange als ungenau erkannte Arbeitsweisen angegeben, die mit Ferroammoniumsulfat und mit reinem schwedischem Handelsisen, das in Schwefelsäure gelöst und titriert wird, ohne daß auf die störenden Kohlenstoffverbindungen Rücksicht genommen wird.

Aus diesen Gründen wird sich das vorliegende Buch in deutschen Fachkreisen wohl nur wenige Freunde erwerben. Die Ausstattung und der Druck sind sehr gut, die an Zahl etwas spärlichen Abbildungen nur skizzenhaft, aber deutlich und verständlich.

Dr.-Ing. M. Philips.

Escher, Rudolf, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich: *Die Theorie der Wasserturbinen*. Ein kurzes Lehrbuch. Mit 242 Figuren. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 8 M.

Wir haben es hier mit einem Buche zu tun, das für den Studierenden und angehenden Turbinenbauer bestimmt, auf deren Bedürfnisse in erster Linie Rücksicht nimmt. Der Verfasser hat deshalb nicht nur der besseren Uebersicht wegen den Stoff in möglichst kleine Abschnitte zerlegt, er hat außerdem sich veranlaßt gesehen, zunächst neben den Elementen der Hydraulik auch die Grundbegriffe der Mechanik recht ausführlich zu behandeln. Da die Darstellung außerdem durch zahlreiche graphische Konstruktionen unter-

stützt wird, so leiten die Abschnitte des ersten, theoretischen Teiles in sehr sachgemäßer Weise zu dem weiteren Inhalte des Buches, dem Turbinenbau im allgemeinen, wie den besonderen Turbinenformen über. Die dann folgenden Abschnitte gehen auf die Regulierung der Turbinen und ihr Verhalten unter veränderten Verhältnissen ein, während die letzten Kapitel sich vergleichsweise mit den Bauarten der Turbinen, der Belastung und Bemessung des Spurzapfens und endlich der Prüfung der Turbinen für den Betrieb beschäftigen.

Ferchland, Dr. P., Patentanwalt: *Die englischen elektrochemischen Patente*. Zweiter Band: Elektrothermische Verfahren und Apparate; Entladungen durch Gase. (Monographien über angewandte Elektrochemie. XXXII. Band.) Mit 412 Figuren im Text. Halle a. d. Saale 1908, Wilhelm Knapp. 9,60 *M.*

Die Veröffentlichung schließt sich eng an den seinerzeit hier erwähnten ersten Band desselben Werkes,* der die englischen Patente aus dem Gebiete der elektrolytischen Vorgänge behandelte, an, nur sind in vorliegendem Falle die Patentauszüge etwas ausführlicher gehalten, weil die Anzahl der Patente, die in Frage kam, wesentlich geringer war, als bei der früheren Zusammenstellung. Die Sammlung umfaßt fast vollständig die bis Ende 1906 in England angemeldeten und somit nahezu alle bis 1. Juli 1907 erteilten Patente des besagten Gebietes.

Franz, W., Professor an der Techn. Hochschule Berlin: *Der Verwaltungsingenieur*. Eine Sammlung von Aufsätzen. Berlin und München 1908, R. Oldenbourg. 3 *M.*

Nachdem vor mehreren Jahren im Preussischen Landtage vergebens versucht worden war, die Vorbildung der höheren Verwaltungsbeamten den Forderungen der Neuzeit anzupassen, ist das von Juristen so vielfach behandelte Thema zur Ruhe gekommen. Es will scheinen, als ob auf dem beschrittenen Wege die so dringend notwendige Reform nicht möglich wäre. Diese Einsicht macht einen Vorschlag, der von anderer Seite kommt, besonders interessant. Aus den Kreisen der technischen Intelligenz ist neuerdings darauf hingewiesen worden, daß es gar nicht mehr möglich sein werde, das juristische Studium so zu ändern, daß es den zwei verschiedenen Zwecken (Vorbildung des Richters einerseits und Vorbildung des höheren Verwaltungsbeamten andererseits) entsprechen könnte. Besonders ist es Professor Franz,** der verlangt, die Erziehung auf Technischen Hochschulen für die Vorbildung der höheren Verwaltungsbeamten so nutzbar zu machen, daß junge Ingenieure unmittelbar nach ihrem Studium zu Verwaltungsbeamten ausgebildet werden. Franz glaubt, daß hiermit der einfachste und billigste Weg gefunden sei, die Einseitigkeit, die den schwersten Mangel in der Vorbildung bilde, zu beseitigen. Er hat das in einer Reihe interessanter Aufsätze und Vorträge dargestellt, die er nunmehr gesammelt in dem vorliegenden Bande herausgegeben hat. Die Aufsätze enthalten ein reiches Material an geschichtlichen Rückblicken und dürften durch das Eingehen auf die ursprünglichen Absichten bei der Vorbildung von Staatswirten die Ueberzeugung bald festigen, daß es eine geschichtliche Mission der neuen Hochschulen ist, bei der Vorbildung von Verwaltungsbeamten mitzuhelfen. O. W.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1442.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 197.

Adreß-Buch sämtlicher Bergwerke, Hütten- und Walzwerke, Maschinen-Fabriken, Gießereien und verwandten Zweige im niederrheinisch-westfälischen Industriegebiet. VII. Auflage. Gelsenkirchen i. W., Carl Bertenburg. Geb. 5 *M.*

Der erste Teil des Buches verzeichnet die im Titel gekennzeichneten Werke nach dem Alphabet der Städte. Im zweiten Teile werden diese Werke nach Fabrikationszweigen geordnet aufgeführt, soweit die Verlagsbuchhandlung hierüber von den Firmen Angaben erhalten hat; daß die Einteilung stellenweise noch etwas mehr ins Einzelne hätte gehen können, gibt die Herausgeberin selbst zu, sie hofft, nach dieser Richtung hin bei einer Neuauflage des Buches mit Hilfe der Beteiligten Verbesserungen zu ermöglichen. Den dritten und letzten Teil bildet ein alphabetisches Firmen-Verzeichnis. — Soweit wir durch Stichproben festzustellen vermocht haben, weist das Adreßbuch nennenswerte Lücken nicht auf, so daß es sich im praktischen Gebrauche wohl bewähren dürfte. Aufgefallen ist uns, daß beispielsweise unter „Hohenlimburg“ der Limburger Fabrik- und Hüttenverein noch als selbständiges Unternehmen aufgeführt ist, obwohl die Firma mit dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch vereinigt worden ist. Ferner schreiben sich u. W. die Hagener „Funcke“ (S. 76 u. a. a. O.) mit „ck“, nicht mit k.

Annuaire du Comité Central des Houillères de France. Houillères. — Mines Métalliques. Quatorzième année. 1908. Paris (9^e, 55 Rue de Châteaudun), Comité Central des Houillères de France. 10 Fr.

Annuaire du Comité des Forges de France. 1908—1909. Paris (63 Boulevard Haussmann), Comité des Forges de France. 10 Fr.

Was die beiden Jahrbücher enthalten, haben wir in großen Zügen schon zu wiederholten Malen* an dieser Stelle mitgeteilt. Es dürfte daher wohl genügen, wenn wir nur kurz auf das Erscheinen der neuen Ausgaben hinweisen und gleichzeitig unsere Freude darüber aussprechen, daß die Bände wiederum in allen Teilen zeitgemäß ergänzt und erweitert sind und somit auch in der vorliegenden Form als reichhaltige Nachschlagewerke erneut jedem empfohlen werden können, der sich über die einzelnen Unternehmungen der französischen Kohlen- und Eisenindustrie und alles, was damit im Zusammenhange steht, unterrichten will.

Die Maschinenzölle in den wichtigsten Kulturstaaten der Welt nach dem Stande vom 1. Januar 1908. Herausgegeben vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten zu Düsseldorf. Berlin 1908, Julius Springer. 5 *M.*

Um den Maschinenfabriken, die mit dem Auslande arbeiten, ein wirklich praktisches Nachschlagewerk in Zollfragen zu bieten, hat der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten in der vorliegenden Veröffentlichung nicht nur Zollsätze zusammengestellt, sondern auch die einschlägigen Zolltarifentscheidungen der letzten Jahre nebst einigen wichtigeren zolltechnischen Bestimmungen allgemeiner Natur sowie Angaben über die Münzen, Maße und Gewichte der behandelten Länder hinzugefügt. Angeordnet ist der Text nach Erdteilen und innerhalb dieser wieder alphabetisch nach Ländern. Die Vertragszollsätze solcher Staaten, die mit dem Deutschen Reiche einen besonderen Handelsvertrag abgeschlossen haben, sind durch den Druck kenntlich gemacht, ebenso die sonstigen Bestimmungen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 644.

der Verträge, wie denn überhaupt der drucktechnischen Ausführung der Veröffentlichung große Sorgfalt gewidmet ist. Dadurch hat man eine klare Uebersicht erreicht, die in erfreulicher Weise die Benutzung der Tabellen erleichtert.

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. Mit etwa 520 Bildertafeln, Karten und Plänen sowie etwa 100 Textbeilagen. Fünfter Band: Nordkap bis Schönbein. Leipzig und Wien 1908, Bibliographisches Institut. Geb. 12 *M.*

Schon als wir den dritten Band des sogenannten „Kleinen Meyer“ an dieser Stelle besprachen,* haben wir angesichts der Gleichmäßigkeit in Anlage und Form, durch die sich die verschiedenen Teile zu einem einheitlichen Ganzen verbinden, die Schwierigkeit betont, über jeden einzelnen Band noch wieder etwas Neues zu sagen. Das gilt natürlich in erhöhtem Maße von dem vorliegenden fünften Bande. Textlich ebenso sachlich, knapp und klar gehalten, mit farbigen und schwarzen Tafeln, Beilagen und Karten ebenso reich ausgestattet wie seine Vorgänger, darf auch er als willkommener und brauchbarer Helfer in der Not bezeichnet werden. Technik und Naturwissenschaften sind gleichfalls wieder gebührend berücksichtigt; das zeigen die Artikel: Orchideen, Panzerschiffe, Papier, Photographie, Pilze, Pumpen, Radiotelegraphie, Raubvögel, Rinder, Röntgenstrahlen, Schädlinge, Schiff, Schlangen, Schloß, Schmetterlinge, Schnellpresse u. a. Daneben möchten wir aber nicht unerwähnt lassen, daß man auch den übrigen Wissensgebieten hinreichend Raum gewährt hat; wenn dabei die geschichtlichen, namentlich die kunstgeschichtlichen, sowie die geographischen Artikel durch besonders zahlreiche Karten und Bildertafeln erläutert worden sind, so erklärt sich das aus dem Inhalte dieser Abschnitte von selbst.

Taschenbuch der Kriegsflootten. X. Jahrgang, 1909. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit Schiffsbildern, Skizzen und Schattenrissen. München 1909, J. F. Lehmanns Verlag. Geb. 4,50 *M.*

Gründlich überarbeitet, durch zahlreiche neue Abbildungen bereichert und in seinen Angaben bis zum Dezember v. J. ergänzt, bildet die vorliegende neue Ausgabe des hier schon wiederholt erwähnten handlichen Buches einen zuverlässigen Führer für jeden, der sich über die Kriegsflootten aller Staaten im allgemeinen wie über die einzelnen Schiffe, ihre Bauart und ihre Artillerie im besonderen unterrichten will. Das Werkchen bringt ferner eine Tafel der deutschen Flaggen und Abzeichen, Verzeichnisse der deutschen Schiffswerften und Reedereien, eine Uebersicht der Welthandelsflotte und manches andere, was für den Flottenfreund von Interesse ist.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1909. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 178 in den Text gedruckten Figuren. Sechszehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *M.*

Das Buch, das hiermit in neuer, wiederum durchgesehener und vielfach vermehrter Ausgabe erscheint, hat sich durch seinen reichen Inhalt und die Art,

wie dieser den praktischen Bedürfnissen des Ingenieurs und Architekten entgegenkommt, längst auch in der Eisenindustrie einen wohlbegründeten guten Ruf zu verschaffen gewußt. So erscheint es überflüssig, im einzelnen auf das nochmals einzugehen, was der „Joly“ bringt, zumal da ein solcher Versuch sich bei der Fülle des Gebotenen ohnehin kaum durchführen ließe. Wir begleiten den neuen Jahrgang ebenso wie die früheren mit dem Wunsche, daß das Werk da, wo es bislang noch nicht bekannt war, neue Freunde finden möge.

Die Verbrennungsmaschinen. Eine Sammlung von Konstruktionstafeln und Skizzen zum Gebrauche an technischen Lehranstalten und für die Praxis, herausgegeben von Ingenieur Alfred Fröhlich, Lehrer am Kyffhäuser-Technikum, Frankenhausen. In 35 photo-lithographischen Tafeln. Leipzig 1908, J. M. Gebhardt's Verlag. 6 *M.*

Von der Erwägung ausgehend, daß die neuere Entwicklung des Gasmaschinenbaues es den technischen Fachschulen zur Pflicht mache, ihren Schülern gute Kenntnisse auch auf diesem Gebiete für die Praxis zu vermitteln, hat der Herausgeber in dem vorliegenden Tafelbande eine Reihe von ausgeführten Konstruktionszeichnungen und Skizzen, die ihm von angesehenen Gasmotorenbaufirmen zur Verfügung gestellt worden sind, vereinigt, um damit ein Anschauungs- und Unterrichtswerk für die erwähnten Anstalten zu schaffen. Erläuterungen zu den Tafeln bringt der Band nicht; sie zu geben, bleibt dem Lehrer überlassen. Die Tafeln sind durchweg klar und deutlich gezeichnet, in der Ausführung aber ungleichmäßig; sie verraten insofern ihren verschiedenartigen Ursprung.

Who's Who in Mining and Metallurgy. Containing the Records of Mining Engineers and Metallurgists at Home and Abroad. 1908. Founded by George Safford. London, „The Mining Journal“. Geb. £ 1.1/—.

Seinem Titel nach sollte das Buch Mitteilungen über den Lebensgang hervorragender Berg- und Hüttenleute Großbritanniens und des Auslandes enthalten. Erwartet man dies, so wird man insofern enttäuscht sein, als — abgesehen von den Vereinigten Staaten — ausländische Größen der Montantechnik nur sehr vereinzelt vertreten sind. Aber es fehlt auch mancher Name, der wenigstens für England Bedeutung gewonnen hat, es sei denn, daß sich die Auswahl im wesentlichen auf Metallhüttenleute hat beschränken sollen. Der Herausgeber wird also, wenn er es nicht vorzieht, unter Aenderung des Titels überhaupt nur Biographien von Engländern zu berücksichtigen und gleichzeitig eine Reihe noch fehlender Eisenhüttenleute aufzunehmen, noch außerordentlich viel zu tun haben, um sein Buch wirklich zu dem zu machen, was der jetzige Titel verspricht. — Der zweite Teil des Werkes bringt Nachrichten über berg- und hüttenmännische Vereinigungen, und zwar wiederum hauptsächlich über solche, die ihren Sitz in England oder den englischen Kolonien haben oder besonders das Metallhüttenwesen pflegen. Den „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ haben wir somit ebensowenig verzeichnet gefunden wie das „Iron and Steel Institute“.

Zum Streit um die Werkspensionskassen. Darlegungen und Aktenstücke, herausgegeben von der Firma Fried. Krupp, A.-G. in Essen/Ruhr. Buchdruckerei der Gußstahlfabrik Fried. Krupp, A.-G. 1908.

Durch die Veröffentlichung der Aktenstücke des bekannten Prozesses am Gewerbegericht und Egl.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 677.

Landgericht zu Essen um die Pensionskasse für die Gußstahlfabrik, und der Prozesse am Kreis-Gewerbegericht Mörs und Kgl. Landgericht zu Cleve um die Pensionskasse für die Friedrich-Alfred-Hütte hat sich die Firma Fried. Krupp, A.-G., den Dank aller derer erworben, welche die Angelegenheit unbefangenen studieren und sich ein unbefangenes Urteil verschaffen wollen. Außerdem wird die Broschüre allen Werken von Wert sein, die wegen der Beitragserstattung seitens ihrer Werkpensionskasse in Rechtsstreitigkeiten verwickelt werden sollten. Die Veröffentlichung besteht aus zwei Teilen; im ersten sind die Bestimmungen der Pensionskassen wiedergegeben, Angaben über ihre Leistungen gemacht, sowie die Frage der Beitragserstattung geschichtlich erörtert. Der zweite Teil enthält den vollen Wortlaut der Urteile und beiderseitigen Gutachten.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Bender, Dr. A., Kgl. Gewerbe-Inspektor: *Gewerbliche Gesundheitspflege*. (Bibliothek der Rechts- u. Staatskunde. Band 26.) Mit 68 Illustrationen. Stuttgart 1906, Ernst Heinrich Moritz. Geb. 2,50 *M.*

Bestimmungen, Allgemeine, für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton. — A. Normen für vergleichende Druckversuche mit Stampfbeton (Laboratoriumsversuche). — B. Bestimmungen für Druckversuche bei der Ausführung von Bauten aus Stampfbeton. Aufgestellt vom Deutschen Ausschuss für Eisenbeton. 1908. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. 0,40 bzw. 0,15 und 0,15 *M.*

Busson, Dr. Felix, k. k. Oberbergkommissar: *Die Unfallverhütung im Bergbaubetriebe*. Praktische Winke für Bergbehörden und Betriebsbeamte mit Berücksichtigung der im Deutschen Reiche und Oesterreich-Ungarn geltenden Vorschriften. 1. Teil: Die Förderung auf ebener und geneigter Bahn. Mit 127 Abbildungen. Leoben 1908, Ludwig Nüßler. 4,30 *M.* (Das Werk soll in 5 Abteilungen erscheinen.)

Calmes, Dr. Albert, Dozent und Seminarassistent an der Handelshochschule Berlin: *Die Fabrikbuchhaltung*. Ein Lehrbuch. (Handelshochschul-Bibliothek. Herausgegeben von Professor Dr. Max A. P. Band 1.) Leipzig 1909, G. A. Gloeckner. Geb. 4,50 *M.*

Erlacher, Georg J., Direktor der Ateliers Electro-Techniques in Courbevoie bei Paris: *Organisation von Fabrik-Betrieben*. Dritte, neubearbeitete Auflage der „Briefe eines Betriebsleiters über Organisation technischer Betriebe“. Mit 13 Figuren und 17 Formularen. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke. 1,80 *M.*

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 S. 500.

Härtel, Georg: *Die Behandlung und Eichung der Elektrizitätszähler*. Berlin (W. 35, Steglitzerstraße 58) 1908, Hermann Neusser. 1,80 *M.*

Laudien, K., Dipl.-Ing.: *Die Elektrotechnik*. Die Grundgesetze der Elektrizitätslehre und die technische Erzeugung und Verwertung des elektrischen Stromes in gemeinverständlicher Darstellung. (Bibliothek der gesamten Technik. 88. Band.) Mit 367 Abbildungen im Texte. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke. 3,60 *M.*, geb. 4 *M.*

Mayer, Joh. Eugen, Ingenieur: *Das Rechnen in der Technik und seine Hilfsmittel*. Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw. (Sammlung Götschen. 405. Bändchen.) Mit 30 Abbildungen. Leipzig 1908, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M.*

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 58. Heilmann, Dr.-Ing. Walter: Beitrag zur Kenntnis des Wirkungsgrades trockener Luftkompressoren. — Heft 59. Bach, C.: Arbeiten des Materialsprüfungs-

Ausschusses des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin 1908, Julius Springer (in Kommission). Je 1 *M.*

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 37.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 61. Sarfort, Dr.-Ing. W.: Ueber das Schwingen der Wechselstrommaschinen im Parallelbetrieb. — Heft 62. Magin, Dr. Ernst: Optische Untersuchung über den Ausfluß von Luft durch eine Lavaldüse. — Meyer, Dr. Th.: Ueber zweidimensionale Bewegungsvorgänge in einem Gas, das mit Ueberschallgeschwindigkeit strömt. Berlin 1908, Julius Springer (in Kommission). Je 1 *M.*

Ontario Meeting, The, of the American Institute of Mining Engineers and their Tour through the Districts of Cobalt, Sudbury and Moose Mountain. Toronto, Ont. (1907), The Canadian Mining Journal.

Prill, Otto, Dipl.-Ing., Baumeister im Hamburger Senat: *Die Fehler des starren Systems und die lenkbaren Luftschiffe der Zukunft*. Eine öffentliche Aussprache mit dem Grafen v. Zeppelin. 1. Prills halbstarre Lenkballon. D. R. P. angem. 2. Prills Vakuum-Luftschiff. D. R. P. angem. Hamburg (Große Bäckerstraße 6—8) 1908, Selbstverlag des Verfassers. 2 *M.*

Putmans, Alfons: *Der Schornsteinbau*. Ein Nachschlage- und Hilfsbuch für Techniker, Baumeister, Betriebsleiter usw. (Bibliothek der gesamten Technik. 99. Band.) Mit 86 in den Text eingedruckten Figuren und einem Tabellenanhang. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke. 3,20 *M.*, geb. 3,60 *M.*

Resources, Mineral, of Canada. To celebrate the Visit of the British and Continental Mining Engineers and Metallurgists to Canada in the Summer of 1908. Toronto, Ont. (1908), The Canadian Mining Journal.

Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 21. Kaufhold, M.: Ueber Hauptschachtförderung mit Koepe-Scheibe. — Heft 22. Munker, E., Direktor: Neuere Glüh- und Wärmöfen. — Heft 23. Simmersbach, Bruno, Hütteningenieur: Das koreanische Berggesetz nebst kurzer Uebersicht über den Bergbau in Korea. — Heft 24. Pilz, Bergreferendar: Ueberblick über den Quecksilberbergbau und Quecksilberhüttenbetrieb von Idria in Krain. Mit 4 Tafeln. — Heft 25. Schmidt, Dr. Albert: Ueber Eisen und das Entstehen von Eisenlagern. — Heft 27. Seidl, Kurt, Bergreferendar: Bestimmung der augenblicklichen Wettermenge eines Ventilators aus Depression und Tourenzahl. (Sonderabdrücke aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau.“) Kattowitz, O.-S., 1908, Gebrüder Böhm. Heft 21, 25 und 27 je 1 *M.*, Heft 22 und 23 je 0,80 *M.*, Heft 24 2,50 *M.*

Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 28. Pütz, Otto, Dipl.-Bergingenieur: Ueber die Imprägnierung des Grubenholzes im allgemeinen und das Verfahren von Wolman im besonderen. — Heft 29. Loegel, Bergwerksdirektor a. D.: Die Lichtquellen und die für Bergwerksanlagen in Frage kommenden Beleuchtungsarten. — Heft 30. Giesen, Walter, Oberingenieur und Betriebschef des Stahl- und Walzwerkes „Monterey“: Berg- und Hüttenwesen in Mexiko. Leistungen in den Jahren 1905 und 1906. — Heft 31. Simmersbach, Direktor in Düsseldorf: Ueber moderne Schachtförderung. (Sonderabdrücke aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau.“) Kattowitz 1908, Gebrüder Böhm. Heft 28 1 *M.*, Heft 29 1,60 *M.*, Heft 30 1,20 *M.*, Heft 31 0,80 *M.*

Schafheitlin, Prof. Dr. Paul, Oberlehrer am Sophien-Realgymnasium zu Berlin: *Die Theorie der Besselschen Funktionen*. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende. Herausgegeben von E. Jahnke. 4. Band.) Mit einer Figuren-

dar, die Anzahl der Hüttenarbeiter belief sich auf 3907 (3751) Mann. Auf den fünf Eisenhütten wurden 52 491 (32 588) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 8 983 038 (6 550 074) *M* hergestellt, und zwar 25 415 (8366) t Roheisen im Werte von 1 832 475 (665 041) *M*, 18 165 (16 985) t Gußwaren im Werte von 3 197 322 (2 778 379) *M*, 5211 (3862) t Stabeisen und Eisenfabrikate im Werte von 2 434 886 (1 756 951) *M* und 3700 (3375) t Stahl im Werte von 1 518 355 (1 349 703) *M*. Die Erzeugung hob sich demnach um 1903 t oder 67,01 v. H., ihr Wert um 2 432 964 *M* oder 37,14 v. H. Beschäftigt waren in den Eisenwerken 2121 (1897) Mann, also 224 mehr als im Vorjahre. Die staatlichen Eisenhütten blieben von dem allmählichen Niedergang der Konjunktur, der in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres eintrat, nicht unberührt. Trotzdem waren die beiden oberschlesischen Hüttenwerke Gleiwitz und Malapano voll beschäftigt und konnten in fast allen Betriebszweigen höhere Erzeugungsziffern und auch höhere Verkaufspreise erzielen. Bei den Eisenhütten des Harzes machte sich die Abflauung der Marktlage am wenigsten für die Lerbacher Hütte bemerkbar, die gegenüber dem Vorjahre noch einen Mehrüberschuß erzielte. Dagegen erforderten die Rothhütte und die Sollingerhütte Zuschüsse, besonders letztere hatte im Berichtsjahre große Ausgaben für Betriebszwecke zu leisten. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei einer Belegschaft von 1786 (1854) Mann 80,60 (90,14) kg Gold, 45 972 (51 159) kg Silber und 61 580 (60 932) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 22 059 488 (22 773 398) *M* dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 274 193 983 (257 446 461) *M*, erhöhte sich also gegen das Vorjahr um 16 747 522 (20 924 352) *M* oder 6,51 v. H. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 92 776 (89 130) Köpfen und zählte somit 3646 Mann oder 4,09 v. H. mehr als im Berichtsjahre 1906. Der rechnungsmäßige Ueberschuß sämtlicher Staatswerke im Betrage von 14 622 756 (27 444 848) *M* blieb hinter dem Ueberschusse des Vorjahres um 12 822 092 *M* und hinter dem Vorschlag um 8 819 184 *M* zurück. Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten fünf Jahren beliefen sich, wie zum Schluß noch vergleichsweise ausgeführt werden möge:

	auf	bei einer Belegschaft von
1903	24 272 541 <i>M</i>	80 097 Mann
1904	27 659 200 "	82 548 "
1905	30 651 588 "	84 244 "
1906	27 444 848 "	89 130 "
1907	14 622 756 "	92 776 "

Kohlen in Kiautschou. — Die vor kurzem von der Tagespresse verbreitete Nachricht, daß in unserem ostasiatischen Schutzgebiete geförderte Steinkohle sich als brauchbar für die Zwecke unseres Kreuzergeschwaders erwiesen habe, wird erfreulicherweise durch die jetzt dem Reichstage zugegangene „Denkschrift über die Entwicklung des Kiautschou-Gebietes in der Zeit vom Oktober 1907 bis Oktober 1908**“ in vollem Umfange bestätigt. Danach ist es gelungen, aus den deutschen Bergwerken im Po-schan-Felde, im Hinterlande der Kolonie, eine Schiffskohle von guter Beschaffenheit zu gewinnen, und zwar ist es

die Kohle aus dem Schachte Hung-schan, die nach Inbetriebnahme der maschinellen Separations-einrichtungen die schon früher gehegten Erwartungen erfüllt hat. Wie eingehende Heiz- und Verdampfungsversuche der Tsingtauer Elektrizitätswerke im Juni v. J. gezeigt und daraufhin in größerem Maßstabe angestellte weitere günstig verlaufene Versuche auf den Schiffen des Kreuzergeschwaders zur Gewißheit gemacht haben, ist die erwähnte Kohle guter Cardiff-Kohle gleichwertig. Das Kommando des Geschwaders hat denn auch nicht geögert, mit der Schantung-Bergbau-Gesellschaft einen Vertrag abzuschließen, der die Gesellschaft verpflichtet, im Tsingtauer Werftgebiete ein Lager von Hung-schan-Kohle zu errichten, aus dem das Kreuzergeschwader fortan seinen gesamten Kohlenbedarf, soweit er in Tsingtau zu übernehmen ist, decken wird. Das genannte Unternehmen ist rüstig an der Arbeit, seinen Kohlonfelderbesitz im Hinterlande von Kiautschou weiterzuentwickeln. Der Bergbau wird daselbst auf zwei Kohlenfeldern, dem Fang-tse- und dem Po-schan-Felde, betrieben. Die Gruben-Anlage des ersten Feldes, bestehend aus dem Fang-tse- (dem Hauptförderschachte), dem Minna- und dem Annie-Schachte, hatte in der Zeit vom 1. Oktober 1907 bis Ende September 1908 eine Förderung von insgesamt 183 010 t aufzuweisen gegen 151 552,5 t im Jahre zuvor. Die chinesische Belegschaft, die im Sommer 1908 auf über 3000 Köpfe angewachsen war, sank während der Ernte im August und September vorübergehend auf rund 2600 Mann. Die Zahl der Deutschen, die im September im Fang-tse-Felde tätig waren und die zum großen Teil ihre Familien bei sich haben, belief sich auf 58. Auf dem zweiten, dem Po-schan-Felde, erfolgt der Abbau durch zwei Schachtanlagen der Hung-schan-Grube, den Hung-schan- und den Tse-tschuan-Schacht. Die Menge der hier gewonnenen Kohle, die eben, wie schon hervorgehoben, für die Folge von unseren Kriegsschiffen verwendet werden soll, bezifferte sich, wiederum für das Berichtsjahr vom 1. Oktober 1907 bis 30. September 1908, auf 48 792,5 t gegen 27 763 t in den vorausgegangenen 12 Monaten. Man erwartet, daß die Beschaffenheit namentlich der Nußkohlen der Hung-schan-Grube sich noch bessern wird, sobald die Kohlenwäsche, für die man zurzeit das Gebäude errichtet, in Betrieb genommen sein wird. Im Po-schan-Felde beschäftigte die Schantung-Bergbau-Gesellschaft im September 1908 22 Deutsche und 1260 Chinesen. Auch hier hatten die meisten der deutschen Angestellten ihre Familien bei sich. — In welchem Umfange die Kohlen aus beiden Feldern nach Tsingtau befördert und dort verkauft oder verschifft wurden, zeigt folgende Zusammenstellung:

im	Fang-tse-Kohle		Hung-schan-Kohle	
	angekommen t	verkauft od. verschifft t	angekommen t	verkauft od. verschifft t
4. Vierteljahr 1907 .	12 707	8 806	960	928
1. " 1908 .	13 185	14 712	570	681
2. " 1908 .	14 490	11 035	1095	842
3. " 1908 .	9 765	15 060	3 303	3062
zusammen	50 147	49 613	5 928	5 513
dageg. i. Vorjahre	36 930	39 442	1 455	1 245

Die allgemein ungünstige Geschäftslage beeinträchtigte auch den Absatz der Fang-tse-Kohle an der Küste, während sie im Innern nach wie vor glatt untergebracht werden konnte. Gute Abnahme fanden in Tsingtau die besseren Sorten der Hung-schan-Kohle. Für die Verwertung der geringeren Sorten dieser Kohle erwartet man Fortschritte durch die schon erwähnte Kohlenwäsche und auch durch Brikettierung der Feinkohle.

* Nr. 45 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten, 21. Legislaturperiode, II. Session, 1908/09. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 110 bis 111 und S. 1476.

** Drucksachen des Reichstages. 12. Legislaturperiode. I. Session 1907/1909. Nr. 1131.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Berufung in das Herrenhaus.

Aus besonderem Allerhöchsten Vertrauen ist das Mitglied unseres Vereins, Hr. Geh. Kommerzienrat **Dr.-Ing. h. c. Carl Delius** in Aachen als Mitglied des Herrenhauses auf Lebenszeit berufen worden.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Ahrle, Hermann, Dipl.-Ing.: *Ueber die Bildung und Synthese der Caro'schen Säure (Monosulfopersäure)*. Dissertation. (Darmstadt, Großh. Hessische Techn. Hochschule*.)

Bosch, Joh. Bapt., Dipl.-Ing.: *Berechnung der gekreuzt armierten Eisenbetonplatte und deren Aufnahmeträger*. Dissertation. (Darmstadt, Großh. Hessische Techn. Hochschule*.)

Brodal, Peter, Dipl.-Ing.: *Versuche zur Darstellung von Paranitrobenzaldehyd*. Dissertation. (Darmstadt, Großh. Hessische Techn. Hochschule*.)

Fritz, Immanuel, Dipl.-Ing.: *Ueber Derivate des Hydrochinons*. Dissertation. (Stuttgart, Königl. Techn. Hochschule*.)

Kelleter, Dr. Heinrich, und **E. Poensgen**: *Die Geschichte der Familie Poensgen*. 2 Teile. [Dr. Alhort Poensgen*, Düsseldorf.]

Vergl. S. 193 dieses Heftes.

Klein, Joh.: *Eine Spanienreise*. Vortrag. [Maschinen- und Armatur-Fabrik* vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinpfalz).]

Mannel, Gottfried: *Die Eisenhütten und Hämmer des Fürstentums Wuldeck*. Dissertation. (Leipzig, Universität*.)

Neubaur, Dr. Paul: *Mathias Stinnes und sein Haus*. Ein Jahrhundert der Entwicklung: 1808 bis 1908. Textband nebst Illustrationsband. [Kommerzienrat G. Küchen*, Mülheim a. d. Ruhr.]

Vergl. S. 193 dieses Heftes.

Wulff, C., Dipl.-Ing.: *Die Talsperrenengenossenschaften im Ruhr- und Wuppergebiet*. Dissertation. (Darmstadt, Großh. Hessische Techn. Hochschule*.)

Ferner, infolge unserer Aufforderung

☐ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek § ☐

noch folgende Geschenke:

XVII. Einsender: Dipl.-Ing. Carl Michenfelder-Düsseldorf:

Wayß, G. A.: *Das System Monier*. Berlin 1887.

Gerland, E.: *Licht und Wärme*. Leipzig 1883.

§ Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 712; 1909 S. 120.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beckmann, J., Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Borsig, Conrad von, Kommerzienrat, Berlin W. 9, Bellevuestraße 6a.

Borsig, Ernst von, Kommerzienrat, Berlin N. 4.

Delius, Dr.-Ing. h. c. Carl, Geh. Kommerzienrat, M. d. H., Aachen.

Elbers, Otto, Ingenieur, Teilhaber der Stahlwerke Eicken & Co., Hagen i. W., Buscheystraße 45.

Gerdes, Paul, Dipl.-Ing., 78 Broadhurst Gardens, South Hampstead, London NW.

Halbach, Oskar, Ingénieur, „La Nitrogène“, La Roche de Ramo (Hautes-Alpes), Frankreich.

Schulte, Dr.-Ing. Willy, Ruhrort, Landwehrstraße 57.

Stosberg, Paul, Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen, Ruhrort, Bismarckstraße 25.

Wedding, Fried. Wilh., Bergreferendar, Jlsenburg am Harz.

Neue Mitglieder.

Behrle, Carl, Hütteningenieur, Betriebsassistent der Eisengießerei der Akt.-Ges. Ludw. Loewe & Co., Berlin NW. 87, Siemensstraße 18.

Bröms, C. O. J., Ingenieur, Duisburg, Ludgeristr. 13.

Dubbers, Dr. Hans, Geschäftsführer des Vereins der Thomasphosphatfabriken, Berlin SW. 11, Hafenplatz 4.

Friedeberg, W. H., Ingenieur der Electrical Co., Ltd., Middlesbrough, England.

Hahn, Ludwig, Ingenieur, Besitzer des Stahl- und Eisenwerks L. Hahn, Budapest.

Henderson, James, General-Manager, Frodingham Iron and Steel Co., Ltd., Frodingham near Doncaster, England.

Hennicke, Karl, Ingenieur, Düsseldorf, Graf-Recke-strasse 52.

Kammerer, V., Oberingenieur des Elsässischen Vereins von Dampfkesselbesitzern, Mülhausen i. Els., Börsenstraße 6.

Liebisch, Heinrich, Ingenieur, Mähr.-Ostrau, Oesterreich, Sofiengasse 10.

Lochenies, A. C., Zivilingenieur, Direktor der Firma Wellman, Seaver & Head, Ltd., 14 Rue Auber, Paris.

Starck, Emanuel, Betriebsingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren.

Zdanowicz, Adolf W., Betriebsleiter des Martinwerks und der Bessemerhütte der Oesterreichisch-Ungarischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn.

Verstorben:

Czerwonski, A., Zivilingenieur, Gleiwitz. 18. 12. 1908.

Eisenhütte „Südwest“,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die WINTER-HAUPT-VERSAMMLUNG findet statt am Sonntag, den 14. Februar 1909, mittags 1 Uhr, im Hotel Terminus zu Metz.

TAGESORDNUNG:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Neuwahl des Vorstandes.
3. Bericht über Jahresabrechnung und Voranschlag für das neue Jahr.
4. Vorträge:
 - a) Ingenieur Naville: Ueber Turbogebälse mit Dampfturbinen- und elektrischem Antrieb.
 - b) Referat mit Lichtbildern über Nürnberger Hochofen- und Stahlwerks-Gasgebälse.

Den Vorträgen folgt um 3¹/₂ Uhr ein gemeinsames Mittagmahl.