

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 35.

26. August 1908.

28. Jahrgang.

Die Winkelprofile im Handelsschiffbau.

Von Schiffbau-Ingenieur Carl Kielhorn in Geestemünde.

Die Verwendung der Winkelprofile im Eisen-schiffbau ist so alt wie der Eisenschiffbau selbst. Sie beschränkte sich ursprünglich nur auf die Spanten, allmählich fand dann das Winkel-eisen eine weitere Verwendung, indem man die inneren Langsverbände, die Kielschweine, Kimm-wäger, Zwischenwäger und endlich auch die Deckbalken daraus herstellte. Die Zahl der im Schiffbau verwendeten Winkelprofile war schon von Anfang an ziemlich bedeutend. Nach J. Scott Russel „The modern System of Naval architecture“ 1865 Chapter XII: „On the principles of combining pieces of iron to form the structure of a ship“ schwankten die Schenkel-breiten der Winkel von 2" bis 12" (51 mm bis 305 mm). Die Dicke der Winkelprofile war proportional der Schenkelbreite, und zwar war das normale Verhältnis 8 : 1, so daß also die Normalien der gleichschenkligen Winkel

$$\begin{aligned} 2'' \times 2'' \times \frac{1}{4}'' & (51 \times 51 \times 6,4 \text{ mm}) \\ 3'' \times 3'' \times \frac{3}{8}'' & (76 \times 76 \times 9,5 \text{ mm}) \\ 4'' \times 4'' \times \frac{1}{2}'' & (102 \times 102 \times 12,7 \text{ mm}) \\ 5'' \times 5'' \times \frac{5}{8}'' & (127 \times 127 \times 15,8 \text{ mm}) \end{aligned}$$

usw. waren.

Die ungleichschenkligen Winkel schwanken bezüglich der Schenkelbreiten von 1 : 1 bis 1 : 5. Die normale Dicke war $\frac{1}{16}$ der Summe beider Schenkelbreiten, so daß man z. B. die Profillreiehe

$$\begin{aligned} 6'' \times 6'' \times \frac{3}{4}'' & (152 \times 152 \times 19 \text{ mm}) \\ 5'' \times 7'' \times \frac{3}{4}'' & (127 \times 178 \times 19 \text{ mm}) \\ 4'' \times 8'' \times \frac{3}{4}'' & (102 \times 204 \times 19 \text{ mm}) \end{aligned}$$

usw. hatte. Die ungleichschenkligen Profile waren also im Verhältnis zu den gleichschenkligen sehr zahlreich.

Auch die ersten englischen Vorschriften über den Bau eiserner Schiffe vom Jahre 1855 weisen neben der bescheidenen Zahl von zwei gleich-schenkligen Winkelprofilen die stattliche Zahl von 20 verschiedenen ungleichschenkligen Pro-filen auf, beginnend von $2\frac{1}{2}'' \times 2'' \times \frac{5}{16}''$ (63,5 × 51 × 7,9 mm) bis $6\frac{1}{2}'' \times 5\frac{1}{2}'' \times \frac{10}{16}''$ (165 × 140 × 15,9 mm). Der Grund für das Ueberwiegen der ungleichschenkligen

Profile im Schiffbau war der, daß die Winkel fast ausschließlich nur als Träger sowie zur Versteifung der Außenhaut des Schiffes dienten. Verbindungen rechtwinklig zueinander stehender Plattenkonstruktionen, die heute im Schiffbau die Mehrzahl bilden, und welche die Verwendung gleichschenkliger Winkel bedingen, waren abge-sehen von der Verbindung von Deckstringer und Außenhaut im Handelsschiffbau selten.

Die vorerwähnte Zahl von 20 ungleich-schenkligen Profilen im Jahre 1855 war im Jahre 1860 auf 28 gestiegen, und zwar in Stufen von $\frac{1}{4}''$. Sie schwankten von $2\frac{3}{4}'' \times 2\frac{1}{2}''$ (70 × 63,5 mm) bis $6\frac{1}{2}'' \times 5\frac{1}{2}''$ (165 × 140 mm). Entsprechend der geringen Qualität des damaligen Schiffbaueisens, war die Dicke dieser Profile groß. Die Klassifikationsgesellschaften schrieben näm-lich damals keine Qualitätsziffern für das Eisen vor, sondern verlangten nur, daß jedes Stück die Fabrikmarke tragen mußte, damit man er-kennen konnte, wo das Winkeleisen, das sich etwa bei der Bearbeitung als schlecht erwies, herstammte. Mit dem Besserwerden der Qualität des Winkeleisens zu Ende der sechziger Jahre ging man um $\frac{1}{16}''$ (1,6 mm) in der Dicke der Winkelprofile zurück, die große Zahl der ver-schiedenen Profile behielt man indessen bei. Als dann 1870 der Englische Lloyd seine Bauregeln nach ganz neuen, heute noch geltenden Grund-sätzen aufstellte, räumte er auch mit der Ueber-zahl der Profile auf. Statt der 28 ungleich-schenkligen Profile kam man trotz erheblich er-weiterter Vorschriften mit 14 aus. Auch treten jetzt die gleichschenkligen Winkel schon in einen fühlbaren Wettbewerb mit den ungleich-schenkligen, indem die Winkel der Zwischen-Unter- und Orlopdeckstringer gleichschenklig vorgeschrieben wurden. Als dann 1872 die Regeln für größere Schiffe erweitert werden mußten, stieg die Zahl der ungleichschenkligen Profile auf 16. Statt der früheren Stufen in den Schenkelbreiten von $\frac{1}{4}''$ (6,4 mm) hatte man solche von $\frac{1}{2}''$ (12,7 mm) geschaffen.

Zahlentafel 1.
Zusammenstellung der jeweils im Handelsschiffbau vorgeschriebenen ungleichschenkligen Winkelprofile.

Jahr der Herausgabe der Vorschriften	Spanten				Querverbände				Längsverbände				Gesamtzahl der verschiedenen Profile	
	Spantwinkel	Gegenspantwinkel	Hochspanten		Spanten	Balken	Schotte		Kielschwinwinkel	Untere Winkel am Doppelboden-Mittelträger	Stringerwinkel	Stringerwinkel		Hauptdeckstringerwinkel
					Topwinkel an Wulstplattenbalken	Topwinkel an schweren Raumbalken	Deckbalkenprofil	Gewöhl-Schottversteifungswinkel	Versteifungswinkel ver. stärker Schotte	Mittelschwein Winkel allein	Kielschwein- und Raumbalkenstringerwinkel	Stringerwinkel Hochspanten	Stringerwinkel	
1877	15	2 (10 gleichschenkl.)	—	—	5	6	10	17	—	—	15	—	16	45
1890	22	3 (12 gleichschenkl.)	—	—	alle gleichschenkl.	9	15	22	—	—	17	—	gleichschenkl. geworden	40
1891	22	4 (13 gleichschenkl.)	—	—	"	9	10	22	—	5	17	—	"	36
1892	21	3 (13 gleichschenkl.)	—	—	"	9	12	21	—	5	17	—	"	33
1894	21	3 (13 gleichschenkl.)	—	—	"	9	12	21	4	5	17	—	"	41
1896	22	3 (13 gleichschenkl.)	—	—	gestrichen, Bauart veraltet	10	11	22	4	5	17	—	"	42
1898	24	alle gleichschenkl.	—	—	—	8	11	24	4	5	17	17	"	43
1900	24	—	13	—	—	8	11	24	4	5	17	17	"	43
1902	24	—	13	—	—	8	11	24	4	5	17	17	"	43
1904	24	—	13	—	—	8	11	24	4	5	17	17	"	43
1906	23	—	13	—	—	8	11	23	4	5	17	4	"	39
1908	23	—	durch L- oder T-Profile ersetzt	—	—	8	12	23	4	5	17	4	"	38

Man ist also schon vor einem Menschenalter in England dazu übergegangen, die Uebersahl der kleinen Stufen abzuschaffen, während unser heutiges deutsches Normalprofilverzeichnis für Schiffbaustahl noch sehr viele Stufen von weniger als 1/4", nämlich nur von 5 mm, aufweist.

Die ungleichschenkligen Winkel hatten bis dahin als Spantwinkel, Gegenspantwinkel, als Oberdeckstringerwinkel, Kielschwein- und Raumstringerwinkel, sowie als Garnierungswinkel der Wulstplattenbalken Verwendung gefunden. 1874 kamen die Winkelprofile der Deckbalken unter Eisendeck hinzu. Hierdurch stieg die Zahl der ungleichschenkligen Winkelprofile, trotzdem man die kleinen Profile unter 3" X 2 1/2" (76 X 63,5 mm) gestrichen hatte, auf 19, und als infolge der wachsenden Größenverhältnisse der Schiffe größere Spant- und Gegenspantwinkel erforderlich wurden, auf 21 im Jahre 1881. Zu dieser Zeit hatte die Verwendung der ungleichschenkligen Winkelprofile im Eisenschiffbau ihren Höhepunkt erreicht; von da ab beginnt sie allmählich aus dem Eisenschiffbau zu verschwinden. Die Gründe hierfür sind mannigfacher Art. Durch Einführung der Doppelböden traten an Stelle der im wesentlichen aus ungleichschenkligen Winkeln bestehenden Kielschwein-konstruktionen die Seitenträger aus Interostalplatten, welche mit der Außenhaut, dem Doppelboden und den Bodenstücken durch gleichschenklige Winkel verbunden werden. Spanten und Gegenspanten, welche im Doppelboden nur mehr zur Verbindung der Bodenstücke mit der Außenhaut und Tankdecke dienten, werden aus gleichschenkligen Profilen genommen. Als Stringerwinkel der unteren Decks waren die ungleichschenkligen Winkel schon 1870, wie bereits erwähnt, durch die gleichschenkligen Winkel verdrängt worden. Es folgten nunmehr auch die Oberdeckstringerwinkel. Als Garnierungswinkel der Wulstplattenbalken verschwanden sie mit der Verdrängung dieser Balkenkonstruktion durch die T-, L- und T-Profile. Bis in die neueste Zeit hatten sich die ungleichschenkligen Winkel noch als Verbindungswinkel des Mittelträgers

des Doppelbodens mit dem Flachkiel gehalten. Jetzt sind sie auch dort durch gleichschenklige Winkel ersetzt.

Wenden wir uns nun dem deutschen Eisen-schiffbau zu, der sich ja bis zum Jahre 1877 ausschließlich nach den englischen oder französischen Regeln richten mußte, da es keine deutschen gab, so finden wir hier übereinstimmende Verhältnisse. Wir haben gleich in den ersten deutschen Bauregeln bei 48 Größenstufen der Schiffe nicht weniger als 45 verschiedene ungleichschenklige Profile, jedes Profil wieder in verschiedenen Dicken. Wir müssen es uns des Raum Mangels und der Uebersichtlichkeit wegen versagen, die Zusammenstellung der ungleichschenkligen Winkelprofile im Handelsschiffbau in den einzelnen Jahren von 1877 bis heute wiederzugeben, doch wird Zahlentafel 1, die die Resultate der einzelnen Zusammenstellungen veranschaulicht, gewiss von Interesse sein, weil sie klar das Zurückweichen des ungleichschenkligen Winkels als Konstruktions-element aus dem Handelsschiffbau erkennen läßt. Die neuesten deutschen Bauvorschriften vom 1. Juli 1908 weisen für 117 Größenstufen der Schiffe noch 38 verschiedene ungleichschenklige Winkelprofile auf. In der Zahlentafel 2 sind diese 38 ungleichschenkligen Winkelprofile dann nach der Häufigkeit ihrer Verwendung zusammengestellt. Dabei zeigt sich, daß die Spantwinkel die meisten ungleichschenkligen Profile erfordern. Man darf sich indessen durch die Zahl nicht täuschen lassen, denn tatsächlich verwendet man zu Spanten für mindestens $\frac{6}{10}$ bis $\frac{3}{4}$ der Schiffslänge mittschiffs [-Profile oder Wulstwinkel, weil man bei Verwendung derselben die Arbeit des Zusammennietens von Spant- und Gegenspantwinkel spart, und nur an den Enden des Schiffes, wo die Schmiede zu stark wird, als daß man ohne langwierige Feuerarbeit noch die Flanschen der [- und [-Spanten in die erforderliche Form bringen könnte, verwendet man noch die Winkelspanten. Bei kleineren Schiffen, wo man mit dünneren Wulstwinkelprofilen auskommen kann, nimmt man selbst an den Enden keine zusammengenieteten Winkel mehr. Der wirkliche Verbrauch von ungleichschenkligen Winkeln zu Spantprofilen ist also mit 25 % der Spantwinkel reichlich angenommen.

Die nächst häufigere Verwendung findet der ungleichschenklige Winkel als Kielschwein- und Raumstringerwinkel. Kielschweinwinkel kommen indessen nur noch bei Schiffen ohne Doppelboden, also bei Leichtern, Tankdampfern, Segelschiffen und kleinen Küstendampfern vor. Diese Schiffstypen bilden aber nur einen sehr kleinen Bruchteil der Erzeugnisse des Handelsschiffbaues. Zudem ersetzt man bei diesen wenigen Schiffen auch noch alle aus Platten und Winkeln zusammen zu nietenden Trägerkielschweine der ge-

Zahlentafel 2.

Zusammenstellung der in den neuen Bauregeln geforderten ungleichschenkligen Schiffbau-Winkelprofile nach ihrer Verwendung.

Schiffbau-profil	Spantwinkel	Raumstringer bei Hochspanten	Mittelschwein- ohne Platte	Kielschwein- und Raumstringerwinkel	Deckbalken-profil	Topwinkel an schweren Raumbalken	Schiffversteifung	Be-merkungen
45 × 30	1	—	—	—	—	—	—	NP
45 × 35	1	—	—	—	—	—	—	
55 × 45	—	—	—	—	—	1	—	
60 × 40	1	—	—	—	—	—	—	NP
60 × 50	—	—	1	—	1	—	—	
65 × 45	1	—	—	—	—	—	—	
65 × 50	1	—	1	—	1	—	—	
65 × 55	1	—	1	—	1	—	—	
75 × 50	—	—	—	—	—	1	—	NP
75 × 55	1	—	1	—	1	—	—	
75 × 65	1	—	1	—	1	—	—	
85 × 65	1	—	—	—	1	—	—	
90 × 60	—	—	—	—	—	1	—	
90 × 75	1	—	—	—	1	—	1	
100 × 65	—	—	—	—	—	1	—	NP
100 × 75	1	—	—	—	1	—	1	
100 × 90	—	—	—	—	—	—	1	
110 × 75	1	—	—	—	1	—	—	
115 × 65	—	—	—	—	—	—	—	1
120 × 75	1	—	—	—	1	—	—	
120 × 90	—	—	—	—	—	1	—	
130 × 75	1	—	—	—	—	1	—	
130 × 90	1	1	—	—	—	—	1	
130 × 100	—	1	—	—	—	—	—	
140 × 75	—	—	—	—	—	1	—	
140 × 90	1	—	—	—	1	—	1	
150 × 75	—	—	—	—	—	1	—	
150 × 90	1	—	—	—	1	—	1	
150 × 100	—	1	—	—	1	—	—	NP
160 × 90	1	—	—	—	—	—	1	
160 × 100	—	—	—	—	1	—	—	
170 × 75	—	—	—	—	—	—	—	1
170 × 90	1	—	—	—	—	—	—	
170 × 115	—	1	—	—	1	—	—	
180 × 90	1	—	—	—	—	—	—	
200 × 90	1	—	—	—	—	—	—	
225 × 90	1	—	—	—	—	—	—	1
250 × 90	1	—	—	—	—	—	—	1
38	23	4	5	17	12	8	4	

ringeren Kosten wegen aus Rücken an Rücken genieteten [-Profilen, unter Umständen mit einer Zwischenplatte oder aus zwei Rücken an Rücken genieteten Wulstwinkeln, so daß also nur noch die Verwendung als Raumstringerwinkel bleibt. Als letzterer kommt er aber auch nur noch bei der heute sehr seltenen, nur auf große Tankdampfer und große Segelschiffe beschränkten Bauweise mit schweren Raumbalken vor, denn die Raumstringerwinkel bei der üblichen Bauweise nach dem Rahmenspantensystem sind gleichschenklige.

Ein Beispiel, mit wie wenig Profilen man sehr gut auskommen kann, zeigt die Verwendung der Raumstringerwinkel beim Hochspantensystem. Hier ist man für alle Größenklassen vom kleinen Küstendampfer bis zum großen transatlantischen

Ungleichschenklige Winkel		
45 × 30 × 3—5 NP		
60 × 40 × 4—6 NP		
65 × 50 × 5—9		
75 × 50 × 5—9 NP		
75 × 55 × 5—9		
75 × 65 × 6—10		
85 × 65 × 6—10		
90 × 75 × 7—11		
100 × 65 × 6—10 NP		
100 × 75 × 7—11		
110 × 75 × 8—12		
115 × 65 × 6—10		
120 × 80 × 10—12 NP		
130 × 75 × 8—12		
130 × 90 × 10—14		
130 × 100 × 10—14		
140 × 90 × 10—14		
150 × 75 × 9—13		
150 × 90 × 10—14		
150 × 100 × 10—14 NP		
160 × 80 × 12—14 NP		
170 × 75 × 8—14		
170 × 90 × 9—14		
170 × 115 × 11—15		
180 × 90 × 10—14		
200 × 90 × 10—14		
225 × 90 × 10—14		
250 × 90 × 10—14		

Gleichschenklige Winkel		
30 × 30 × 3—5		
35 × 35 × 4—6		
40 × 40 × 4—8		
45 × 45 × 5—9		
50 × 50 × 5—9		
55 × 55 × 5—10		
60 × 60 × 5—10		
65 × 65 × 6—11		
70 × 70 × 7—11		
80 × 80 × 8—13		
90 × 90 × 9—14		
100 × 100 × 10—15		
110 × 110 × 10—15		
120 × 120 × 10—16		
130 × 130 × 11—17		
140 × 140 × 12—17		
150 × 150 × 13—18		

Zahlentafel 3.

Verzeichnis der
zurzeit im Han-
delsschiffbau
noch erforder-
lichen Winkel-
stahle.

Fracht- und Passagierdampfer mit im ganzen vier Profilen ausgekommen. Einer ähnlich genügsamen Verwendung als Raumstringerwinkel bei der alten Bauart, die jetzt, wie die Zahlentafel zeigt, 17 Profile erfordert, dürfte nichts im Wege stehen. Die fünf Profile, welche als Mittelkielschweinwinkel, Rücken an Rücken genietet, nur für ganz kleine Schiffe in Betracht kommen, können ganz entbehrt werden, da sich doch wohl heute kaum noch jemand die Mühe nehmen dürfte, diese Winkel Rücken an Rücken zusammenzunieten, sondern man verwendet statt dessen allgemein das \perp -Profil.

Die 12 Deckbalken wollen für sich betrachtet sein. Auch hier finden die ungleichschenkligen Winkel nur noch bei ganz kleinen Schiffen Verwendung, da ja der Wulstwinkel und das \perp -Profil die eigentlichen Balkenprofile geworden sind, welche mit Einführung der eisernen Deckbeplattungen den ursprünglich zusammengebauten \perp - sowie den \perp -Balken völlig verdrängt haben. Vom rein theoretischen Standpunkte aus könnte man die Winkelbalken von 130×75 mm an aufwärts streichen, da der Wulstwinkel 130×65 bei größerem Widerstandsmoment leichter ist als jedes dieser Winkelprofile. Indessen haben die Winkelbalken bei den Aufbauten den Vorteil, daß sie sich leichter abdichten lassen als der leichtere und theoretisch bessere Wulstwinkel. Praktisch bedeutungslos sind die zwei Winkel an der Oberkante der aus Wulstplatten und Winkeln zusammengebauten schweren Raumbalken, für welche die Bauvorschriften noch acht verschiedene Profile vorsehen, denn wie bei den gewöhnlichen Deck-

balken, so hat auch bei den schweren Raumbalken das \perp -Profil den aus Wulstplatten zusammengebauten Balken (\perp - oder \perp) verdrängt; man bant dieselben entweder aus Rücken an Rücken genieteten \perp -Profilen oder aus zwei voneinander um eine Spantentfernung abstehenden \perp -Profilen mit einer Deckplatte (\perp). Sieht man sich aber wirklich gezwungen, im Maschinenraum oder Kesselraum Plattenbalken zu bauen, so berechnet man die erforderlichen Abmessungen ohne Rücksicht auf die als Topwinkel an Wulstplatten vorgeschriebenen Winkel.

Es blieben zum Schluß noch die Winkelprofile für die Schottversteifungen. Hierunter wären eigentlich für gewöhnlich versteifte Schotte die sämtlichen Spantwinkelprofile aufzuzählen. Indessen kommen hier auch nur kleinere Schiffe in Betracht, da sich einmal sämtliche Spantwinkel von 130×75 mm an vorteilhafter durch Wulstwinkel ersetzen lassen, sodann wird auch bei größeren Schiffen allgemein die sogenannte Schottversteifung ausgeführt, weil sie merkwürdigerweise in der Regel leichter im Gewicht ist als die gewöhnliche Art der Schottversteifung, und einfachere Arbeitsmethoden erfordert. Für die verstärkte Schottversteifung kommen aber, wie die Zahlentafel zeigt, nur vier Winkelprofile in Betracht. Von diesen vier ist praktisch auch nur das leichteste, nämlich $115 \times 65 \times 7$ mm, von Bedeutung, welches zur Versteifung der wasserdichten Schotte zwischen dem obersten Deck und dem zweiten Deck verwendet wird, soweit man dort nicht auch einfach die senkrecht laufenden Schottplatten flanscht, statt sie mit Winkeln zu versteifen. Die drei übrigen Schottversteifungsprofile kommen für diesen Zweck meist gar nicht in Frage, da sie durch erheblich leichtere und niedrigere Wulstwinkel von bedeutend größerem Widerstandsmoment ersetzt werden. Indessen finden die letztgenannten drei Profile vielfach zu anderen Zwecken im Schiffbau, für welche in den Bauvorschriften keine Angaben enthalten sind, Verwendung, so z. B. als Fußwinkel der Deckshäuser, wo der hohe Schenkel für die Verbindung mit den Wänden der Seitenhäuser sehr praktisch ist.

Wir sehen also aus der Zahlentafel 2 einmal, daß tatsächlich von den 46 gleichschenkligen Winkeln des Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahle 1908 nur 38 in den Bauvorschriften Aufnahme gefunden haben, daß aber von diesen 38 wieder ein großer Teil gar keine oder doch nur mehr sehr beschränkte Verwendung findet. Von den 38 Profilen sind nun fünf Normalprofile des deutschen Normalprofilbuches, nämlich 45×30 , 60×40 , 75×50 , 100×65 und 150×100 mm, so daß also noch 33 Spezialschiffbauprofile bleiben. Von letzteren sind die Profile 45×35 , 55×45 , 60×50 , 65×45 und 65×55 ohne weiteres durch die Normalprofile 45×30 und 60×40 sowie durch

Profil 65×50 zu ersetzen. Profil 90×60 ist gleichwertig ersetzt durch 85×65 , während 100×90 lediglich als Topwinkel an Wulstbalkenplatten kaum noch eine Berechtigung hat. Das gleiche gilt von den Profilen 120×75 und 120×90 , welche beide ohne Nachteil durch das Normalprofil 120×80 ersetzt werden können. Auch für die Beibehaltung von 140×75 , das allein als Balkenprofil vorkommt, liegt keine Berechtigung vor, da es durch das Wulstwinkelprofil 130×65 vorteilhaft ersetzt ist. Profil 160×90 könnte ohne weiteres durch Normalprofil 160×80 ersetzt werden, denn als Spantwinkel genügt für die Vernietung mit der Außenhaut die Breite von 80 mm, hat ja doch das Wulstwinkelprofil von 165 mm Höhe nur 75 mm im schmalen Schenkel. Für die Beibehaltung als Topwinkel an gebauten Wulstplattenbalken, als welcher es sonst allein noch vorkommt, fehlt aber, wie vorher gezeigt, jede Berechtigung. Auch für Profil 160×100 mm, das allein noch als Kielschweinwinkel bei großen Segelschiffen in Betracht kommen würde, liegt keine Notwendigkeit vor, da man bei derartigen großen Schiffen die Kielschweine wohl stets aus Rücken an Rücken genieteten \square -Profilen herstellen wird.

Wir sehen also, daß sich ohne jede Gewichtsvermehrung oder Benachteiligung der konstruktiven Elemente die noch verbliebene Zahl von 38 ungleichschenkligen Winkelprofilen im Schiffbau auf 28 vermindern läßt, was gegenüber den im Verzeichnis der Normalprofile für Schiffbaustahle angeführten 46 verschiedenen Profilen eine Verringerung in der Zahl um rund 40 % bedeutet. Eine Zusammenstellung der noch verbleibenden Profile ist in Zahlentafel 3 gegeben. Bei der großen Ähnlichkeit vieler dieser Profile würde eine weitere noch viel erheblichere Verminderung in der Zahl derselben bei einigem guten Willen leicht zu erzielen sein, technische Bedenken ließen sich dagegen kaum geltend machen. Gleichzeitig wäre aber damit ein weiterer großer Schritt zur Schaffung gemeinsamer Profilvereihe für Hochbau und Schiffbau getan.

Was aber endlich Erzeuger und Verbraucher zwingen müßte, die Zahl der ungleichschenkligen Winkelprofile im Schiffbau zu verringern, ist das Mißverhältnis zwischen der Ueberzahl der

Profile und dem so erheblich zurückgegangenen wirklichen Verbrauch derselben. Wir haben im Eingang gezeigt, wie das ungleichschenklige Profil im Schiffbau noch bis vor 25 Jahren ausschließlich vorherrschte. Damals bildeten 32 % des gesamten Eisen- und Stahlgewichtes des Schiffskörpers ungleichschenklige Winkel. Die neuen Baumethoden, wie die Einführung der Doppelböden, der Rahmenspannen mit den Inter-costalstringern und anderer Plattenverbände an Stelle der früheren Winkelkonstruktionen, nicht zum wenigsten ferner die Ende der neunziger Jahre aufgekommene Arbeitsweise des Flanschens der Platten, endlich die Einführung der \square - und \square -Profile statt der zusammengebauten Spannen und Deckbalken haben die Verwendung der Winkelprofile auf weniger als die Hälfte des früheren Prozentsatzes, auf 13 bis 14 % des Gesamtstahlgewichtes des Schiffskörpers, zurückgebracht. Von diesen verbliebenen 13 bis 14 % entfallen aber reichlich 10 bis 11 %, d. h. $\frac{4}{5}$ des Gesamtverbrauchs, auf die gleichschenkligen Winkel, vor denen der ungleichschenklige Winkel, wie wir gesehen haben, in den letzten 30 Jahren ständig zurückgewichen ist. Zurzeit beträgt der Anteil, den die ungleichschenkligen Winkel am Gesamtstahlgewicht des Schiffskörpers bilden, in keinem Falle über 3 %. Er schwankt zwischen 2,3 und 3,0 %, sei es nun, daß wir das Stahlgewicht eines kleinen Küstenfahrers oder eines Ozeandampfers untersuchen. In diesem Prozentsatz von 3 % ist auch die Verwendung der ungleichschenkligen Winkel zu all jenen Teilen mit eingerechnet, für welche die Klassifikationsgesellschaften in ihren Bauvorschriften keine Angaben machen.

Berücksichtigt man nun, daß der Schiffbau von den gleichschenkligen Profilen nur Winkel von 30 bis 150 mm, im ganzen 17 Profile verwendet, bei einem 4 bis 5 mal größeren Verbrauch an Material, gegenüber den 46 ungleichschenkligen Profilen des neuesten Verzeichnisses der Normalprofile für Schiffbaustahle, so wird man sich sowohl auf der Seite der Erzeuger als auch namentlich der Verbraucher der Einsicht nicht verschließen können, daß eine gründliche Verminderung der ungleichschenkligen Winkelprofile im Schiffbau eine dringende Notwendigkeit ist.

Magnetstahl.*

Von Diplom-Ingenieur G. Hannack.

Ein einsames Gebiet will ich heute betreten, ein Gebiet, in das noch wenig Licht gedrungen ist. So wenig geklärt heute noch die Theorien über das Wesen des Magnetismus sind,

* Wenn der Verfasser in der obigen Abhandlung sich dahin ausspricht, daß er mit ihr ein bisher in der Literatur noch wenig behandeltes Gebiet betritt, so vermögen wir ihm nur beizupflichten; wir hoffen aber,

so unsicher und tastend ist unser Wissen darüber, wie sich jene rätselhafte Naturkraft am besten unter den Willen des Menschen beugen läßt, wie wir sie, ist sie einmal da, festhalten können.

daß die Arbeit für viele unserer Leser die Anregung sein wird, mit dem Schatze ihrer Erfahrungen im Anschluß an die obigen Mitteilungen nicht zurückzuhalten.
Die Redaktion.

Daß für unsere moderne Technik nur das Eisen bezw. Eisen- und Stahllegierungen in Betracht kommen, ist selbstverständlich, denn das Magnetisieren anderer weniger Körper ist wohl von wissenschaftlichen Standpunkte aus interessant, für den gestaltenden Ingenieur aber belanglos. Von vornherein muß man das Material, das den Magnetismus festhalten soll, in zwei Gruppen scheiden: einmal wollen wir ein Material haben, das momentan hoch magnetisch wird, aber ebenso schnell den Magnetismus wieder verliert, andererseits wollen wir Magnete herstellen, die dauernd den Magnetismus festhalten: „Dauermagnete“ will ich sie nennen.

Die Untersuchungen über ersteres Material sind ziemlich weit vorgeschritten, während die Forschung bezüglich der Dauermagnete weitaus unbefriedigender geblieben ist. Hauptsächlich sind es die Beziehungen der chemischen Zusammensetzung des Materials zur Leistungsfähigkeit des Magneten, die noch in recht tiefes Dunkel gehüllt sind, und gerade die chemische Zusammensetzung der Legierung ist für die Leistungsfähigkeit der Magnete ein überaus schwerwiegender Faktor, wenngleich die Behandlungsweise während der Fabrikation eine ebenso wenig untergeordnete Rolle spielt. Bewiesen ist, daß sich nur eine härtbare Eisenlegierung für die Darstellung von Dauermagneten eignet, also Stahl. Im allgemeinen steigt mit zunehmender Härte auch die Koerzitivkraft, bei einem gewissen Härtegrade aber hört die Zunahme an Koerzitivkraft auf und sinkt bei weiter gesteigerter Härte wieder herab. Ich habe im wesentlichen die Angaben von Frau Sklodowska-Curie* bestätigt gefunden, daß die Grenze des Kohlenstoffgehaltes bei 1,2% liege. Ich möchte die Kohlenstoffgrenze — wenigstens für Wolframstähle — noch etwas niedriger legen.

Vor allen Dingen muß der Stahl feinkörnig sein. Man hat dies mit außerordentlich gutem Erfolge durch Zusatz von Wolfram erreicht. Ganz merkwürdig ist, daß auch der Zusatz von Wolfram an ganz bestimmte Grenzwerte gebunden ist. Es ist mir häufig begegnet, daß guter Magnetstahl durch Erhöhung des Wolframgehaltes um nur wenige Hundertstel Prozent nicht nur nicht besser, sondern direkt schlecht wurde. Natürlich wird es das Bestreben des konkurrenzfähigen Hüttenmannes sein, den Wolframgehalt möglichst zu erniedrigen, da ja das Wolfram trotz seiner ausgedehnten Anwendung immer noch recht teuer ist, schwankt doch sein Preis stets zwischen 5 bis 10 \mathcal{M} f. d. Kilogramm. Das Wolfram allein macht aber durchaus nicht die Güte des Magnetstahles aus, vielmehr ist es das Zusammenwirken verschiedener Elemente,

die die Leistungsfähigkeit des Magneten nach der guten oder schlechten Seite hin beeinflussen, und es ist fast so, als ob die Natur für den Höchstgrad der magnetischen Kapazität ein ganz bestimmtes Mengenverhältnis der Legierungsbestandteile festgesetzt hätte.

Was nun die Wirkung der verschiedenen Elemente anbelangt, so bin ich zu folgendem Resultat gekommen. Kohlenstoff und Wolfram sind die wichtigsten Bestandteile guten Magnetstahles. Auf das richtige Mengenverhältnis dieser beiden Elemente hat der Hüttenmann vor allen Dingen sein Augenmerk zu richten, gegen diese beiden Bestandteile treten alle übrigen mehr oder weniger zurück. Mangan soll die Koerzitivkraft des Stahles wesentlich verringern; alle Magnetstahlproduzenten scheinen dieselbe Meinung zu vertreten, ich bin durch vielfache Versuche zu der Ueberzeugung gekommen, daß ein höherer Mangangehalt die Koerzitivkraft (Kapazität) nicht wesentlich beeinflusst, während er sicher schädlich auf die Permanenz (ich nenne so die Kraft, den Magnetismus dauernd zu behalten) einwirkt. Ein Magnetstahl mit höherem Mangangehalt als 0,2 bis 0,3% läßt sich gut magnetisieren, verliert aber den Magnetismus ziemlich schnell. Silizium wirkt in kleiner Menge nicht schädlich, ja der Siliziumgehalt, den nachstehende Analyse eines vorzüglichen Böhlermagneten aufweist, ist sogar verhältnismäßig hoch:

C	0,597 %	S	0,033 %
W	5,369 „	Si	0,255 „
Mn	0,176 „	Cu	0,004 „
P	0,018 „	Cr	0,000 „

Schwefel beeinträchtigt in Mengen, wie er in einigermaßen reinen Stahlsorten auftritt, weder Koerzitivkraft noch Permanenz. Mit dem Phosphor scheint es sich ebenso zu verhalten. Kupfer ist schädlich; ich muß in diesem Punkte verschiedenen Forschern widersprechen; es mag sich darüber streiten lassen, wenn man nur reine Kohlenstoffstähle in Betracht zieht, bei Wolframstählen — und nur diese haben für Dauermagnete praktische Bedeutung — ist ein Kupfergehalt entschieden zu verwerfen.

Nickel läßt sich in derselben Weise beurteilen wie Kupfer: selbst in ganz geringer Menge dem Stahl zugesetzt, merkt man die Schädlichkeit deutlich.

Molybdän läßt sich verwerten, doch steht sein Wirkungsgrad absolut in keinem Verhältnis zu seinem hohen Preise. Ein Molybdänstahl von Châtillon-Commentry mit 3,5% Molybdän neben 0,51% Kohlenstoff zeigt nach Angaben von Dr. E. Schmidt eine Koerzitivkraft von 60°, während ein solcher mit 4% Molybdän und 1,24% Kohlenstoff eine Koerzitivkraft von 85° besitzen soll. Ganz abgesehen von dem enorm

* E. Schmidt: „Die magnetische Untersuchung des Eisens und verwandter Metalle“ 1900 S. 129.

hohen Preise des Molybdäns ist eine größere Verwendung dieses Metalles für Dauermagnete ausgeschlossen, denn jeder Spezialstahlmann kennt die Schattenseiten, die dieses Material dem Produkt verleiht. Einmal ist das Schmelzen der Molybdänstähle sehr unangenehm wegen der leichten Oxydierbarkeit, andererseits sind Molybdänstähle sehr schwer zu behandeln: beim Härten erhalten sie leicht Risse, und wenn man auf die hunderterlei verschiedenen Formen der Magnete hinweist, wird jeder Fachmann gern auf dieses Material verzichten, da das gleichmäßige Härten mancher Magnete wegen der komplizierten Spannungsverhältnisse ohnehin genug Schwierigkeiten bietet.

Chrom steht an Wirkung dem Wolfram ganz bedeutend nach und ist wegen des durch seine Anwesenheit bedingten erschwerten Härtens ganz außer acht zu lassen. Titan verschlechtert sowohl die Koerzitivkraft als auch die Permanenz und ist seines hohen Preises wegen (38 *M* f. d. kg) ohnedies für die Herstellung von Magneten nicht brauchbar, deren Rohmaterialpreis ja zwischen 100 bis 140 *M* für hundert Kilogramm schwankt.

Eingangs sprach ich davon, daß der Magnetstahl vor allem sehr feinkörnig sein müsse; ich will mir darin selbst widersprechen: ich versuchte, Magnete aus naturhartem Stahl herzustellen, dessen Wolfram- und Chromgehalt ganz bedeutend war, es war also ein ganz unendlich feinkörniges Material; und das Resultat? Der Stahl nahm sozusagen nicht eine Spur von Magnetismus auf; Magnete aus Schmiedeeisen konnte man dagegen vorzüglich nennen.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß auch der Feinkörnigkeit ein Ziel gesetzt ist. Ein Arbeiter äußerte, als er das schlechte Resultat an dem Schmiedestahl sah: „Ja, der ist viel zu dicht, da kann der Magnetismus nicht durch!“ Ich will noch erwähnen, daß es mir gelang, hervorragend gute Magnete aus einem Stahl herzustellen, der des Wolframs völlig entbehrte, nämlich aus einem Chrom-Vanadiumstahl. Die schlechten Eigenschaften, die das Chrom für das Härten besitzt, wurden durch das Vanadium beseitigt oder doch wesentlich herabgemindert. Dieser Magnet ist aber nur in wissenschaftlicher Beziehung interessant, da Magnete, aus solchem Stahle hergestellt, kaum zu bezahlen wären.

Werfen wir nun einen Rückblick auf meine kurzen Ausführungen, so dürften daraus die Schwierigkeiten einigermaßen erhellen, die dem Hüttenmann beim Erschmelzen von Magnetstählen entgegentreten. So wie sich durch Permutation die Reihen verschiedener Größen ins Unendliche steigern lassen, so unendlich sind die Varietäten der chemischen Zusammensetzung von Magnetstählen, zumal es durchaus keiner

großen Mengen bedarf, die die Brauchbarkeit des Magnetstahles in Frage stellen; wenige Hundertstel einer Beimengung genügen oft, um alle guten Eigenschaften des Magneten bedeutend herabzudrücken.

Ein Trost aber bleibt dem Ingenieur-Chemiker, der Magnetstahl herstellen muß: nicht er ist es immer, der die Reklamationen der Käufer heraufbeschwört, nein, sein Kollege, dem die Fabrikation der Magnete obliegt, vernichtet oft mit einem Streich, was der erste errungen hat. Vor allem ist es ein unsachgemäßes Härten, das die schwerstwiegenden Folgen nach sich zieht. Bei 850° C. liegt im allgemeinen die richtige Härtetemperatur, wengleich die Abkühlungskurve eines vorzüglichen Magnetstahles der Firma J. A. Henckels-Zwillingwerk, Solingen, noch zwei Haltepunkte, den einen bei 740°, den andern, sehr scharf ausgeprägten, merkwürdigerweise bei 500° zeigt. Die idealste Härtung scheint die im elektrischen Härteofen zu sein, doch bietet die Härtung mit Hilfe des schmelzflüssigen Salzbadens erhebliche Schwierigkeiten, nicht weil die anhaftende Salzschrift eine allseitig sofortige Berührung des Magneten mit der Härteflüssigkeit hinderte, der Grund ist vielmehr der: bei Magneten verlangen die Abnehmer oft Zehntelmillimeter-Genauigkeit in den Abmessungen. Diese wird hauptsächlich in der Maulweite nur erreicht, wenn man vor dem Eintauchen in die Härteflüssigkeit ein haarscharf passendes Zwischenstück in das Maul einschiebt; diese Prozedur zusammen mit dem Herausnehmen des Magneten aus dem Bade und dem richtigen Fassen mit der Zange dauert mitunter aber so lange, daß die Härtetemperatur schon bedeutend gefallen ist, bevor der Magnet in die Härteflüssigkeit gelangt; unangenehm ist auch das Fassen des mit flüssigem Salz behafteten Magneten mit der feuchten Zange bzw. das Einschleppen des nassen Zwischenstückes in das Maul. Bei der Berührung des Zwischenstückes oder der Zange mit dem Magneten spritzt das flüssige Salz um die Arbeitsstätte des Härtens. Eine große Mißlichkeit besteht auch darin, daß beim erneuten Einhängen größerer Magnete die Temperatur des Bades erheblich sinkt und auf diese Weise eine ideale gleichmäßige Härtung illusorisch gemacht wird.

Um zu zeigen, welche verschiedene Magnetformen die Elektrotechnik verlangt, lasse ich einige der Magnetformen folgen, wie sie häufig bekannte Magnethersteller wie Henckels-Zwillingwerk, Solingen, oder Gebr. Böhler A.-G. jährlich zu Hunderttausenden liefern. Man erhält durch einen Blick auf die Abbildungen einen ungefähren Begriff davon, wie schwierig bei der und jener Form eine gleichmäßige Härtung zu erzielen ist, ohne daß der Magnet beim Härten deformiert wird oder Risse bekommt.

Der Verwendungszweck von Dauermagneten ist sehr verschiedenartig. Ich zähle hier den Hauptbedarf auf. Sogenannte Postmagnete werden jährlich zu vielen Tausenden zur Herstellung von Telephonen gebraucht (Berlin schrieb vor einigen Jahren eine Kommission von 30 000 Stück aus), ferner beanspruchen eine sehr große Menge die Werke, die sich mit der Herstellung von elektrischen Zähl- und Kontrollapparaten

dem Hüttenmann, der den Stahl herstellt, und ebenso dem Betriebsleiter der Magnetfabrik oft ganz außerordentliche Schwierigkeiten, denn für einen guten Dauermagneten bedeutet die zweckmäßigste Form oft fast alles. Man kann den besten Magnetstahl verwenden, die äußerste Vorsicht beim Härten usw. walten lassen, zum Schluß taugt der Magnet doch nichts. So kommt es häufig vor, daß ein Magnet ein Gewicht besitzt, das in keinem auch nur annähernden Verhältnis zu seiner Kapazität und Permanenz steht.

Zum Messen der magnetischen Kraft bedient man sich für Dauermagnete in der Praxis eines Apparates der Deutschen Telephongesellschaft, Berlin. Die Wirkungsweise desselben beruht auf Induktion, deren Stärke von dem Kern einer Spule aus durch Hebelwerk auf einen horizontal schwingenden Zeiger übertragen und auf einer in Grade eingeteilten Skala abgelesen wird. Leider ist dieser Apparat nur für eine ganz bestimmte Sorte von Magneten brauchbar, und es wäre eine dankenswerte Aufgabe für Elektrotechniker, einen Apparat zu konstruieren, dessen Einrichtung eine viel ausgedehntere Anwendung gestattete, weil eben, wie oben erwähnt, ein Magnetstahl in der Form des zum Apparat passenden Magneten vorzügliche Leistung anzeigen kann, während ein anderer Magnet aus demselben Stahl ganz und gar lahm bleibt und dem Magnetproduzenten jede Handhabe genommen ist, die Fehlerquelle zu entdecken.

So harren denn des Forschers, der sich auf dieses kurz skizzierte Spezialgebiet der Stahlerzeugung begibt, viele Rätsel, die aber einer Lösung würdig sind; heißt es doch, damit der modernsten aller Großindustrien, der Elektrotechnik, einen großen Dienst zu leisten und dem Spezialstahlmann den Weg zu weisen, auf dem er dem überhaupt erreichbaren Resultat, was Magnetstahl anbelangt, näher rücken kann. Eine Schwierigkeit wird die Sache haben: bei den Forschern, die in der Praxis stehen, dürfte wenig Unterstützung zu finden sein, denn die „Kniffe“ muß der Praktiker für sich behalten, und Kniffe gibt es auf dem zitierten Gebiete unsagbar viele.

Untersuchung der Bruchenden eines im Betriebe gerissenen Drahtseiles.

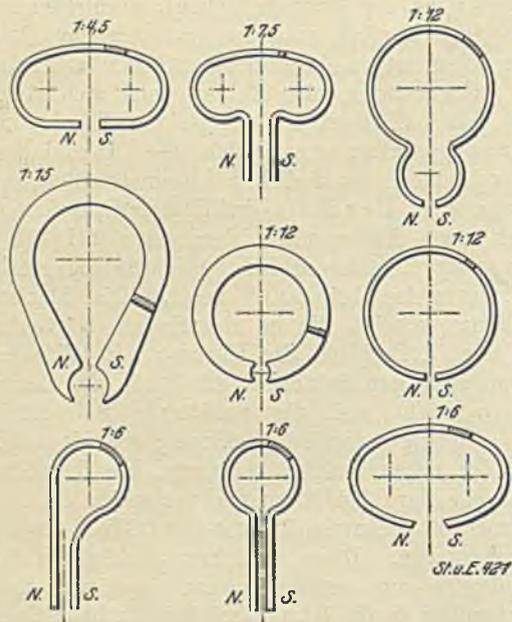
Von Professor E. Heyn und Privatdozent Dipl.-Ing. O. Bauer.

(Mitteilung aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde.)

Unter Bezugnahme auf den von A. Martens erstatteten „Bericht“ über die mikroskopische Untersuchung des am 21. Dezember 1882 auf der Steinkohlenzeche »Fürst Harden-

* „Mitteilungen aus den Königlichen Technischen Versuchsanstalten“, II. Jahrgang 1884, S. 24.

berg« gebrochenen Förderseiles“ sollen hier mit Genehmigung des Antragstellers einige kennzeichnende Brucherscheinungen an einem im Betriebe gerissenen Drahtseil mitgeteilt werden. Die Bruchenden sind in Abbildung 1 wiedergegeben. Die Enden 1 und 2 gehören laut



befassen; eine große Anzahl sogenannter Weckermagnete werden verbraucht für die Weckapparate und Läutwerke der Hotels und der Blockstationen der Eisenbahnen, und in neuerer und neuester Zeit gehen eine beträchtliche Anzahl nach den Automobilfabriken als Zündermagnete für die Motoren.

An dieser Stelle möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der für den Magnetfabrikanten oft äußerst unliebsam ist: Die Elektro-Ingenieure scheinen häufig Apparate zu konstruieren, bevor sie sich über Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit der für die Apparatur nötigen Magnete im klaren sind. Dies macht

Angabe des Antragstellers zusammen. Die mit einem vom Bruch entfernt liegenden Abschnitt desselben Seiles ausgeführten Prüfungen auf

mit Seilsehmere eingeschmiert und nicht verrostet. Die Bruchenden der einzelnen Drähte zeigten folgendes Aussehen:

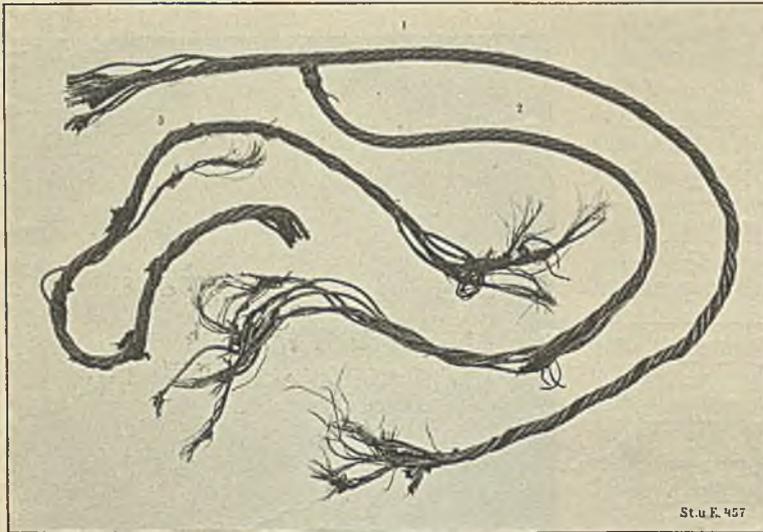


Abbildung 1. Bruchenden des untersuchten Drahtseiles.

1. Zum Teil waren Einschnürungen der Drähte zu erkennen, ähnlich wie sie beim Zerreißversuch auftreten (vergleiche Abbildung 2 von Seilabschnitt Nr. 1).

2. Zum Teil war der Bruch erfolgt, ohne daß an der Bruchstelle deutliche Einschnürung erkennbar war (vergl. Abbild. 3 von Seilabschnitt Nr. 2).

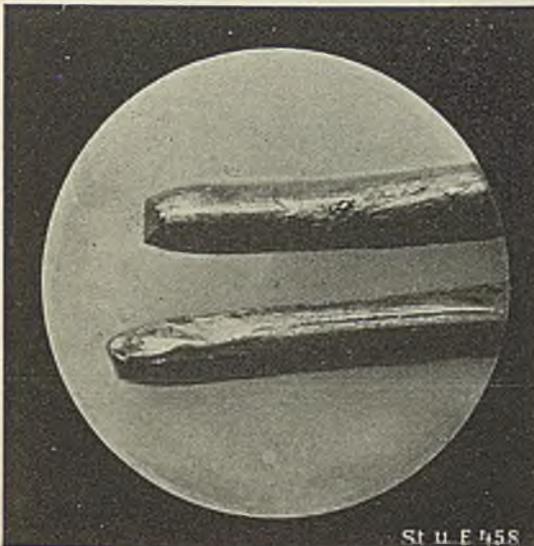
3. An zahlreichen Stellen, sowohl in unmittelbarer Nähe des Bruches, wie auch in größerer Entfernung von ihm, waren spiralförmig verlaufende rillenartige Vertiefungen sichtbar (vergl. Abbildung 4 von Seilabschnitt Nr. 2).

4. Vereinzelt traten auch rundliche Eindrücke auf (vergl. Abbildung 3 bei e von Seilabschnitt Nr. 2).

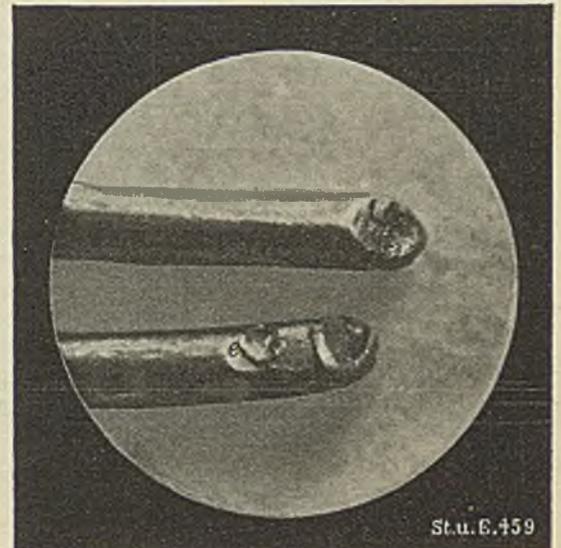
Zugfestigkeit und Dehnung ergaben befriedigende Ergebnisse (vergleiche Zahlentafel I).

Es bestand der Verdacht, daß der Seilbruch durch frevelhafte Hand verschuldet war. Die

5. Zahlreiche Drahtenden, namentlich vom Seilabschnitt Nr. 2 wiesen starko Querschnittsveränderungen in der Nähe des Bruches auf.



Abbild. 2. Bruchende des "Seilabschnittes 1. $\times 16$



Abbild. 3. Bruchende des Seilabschnittes 2. $\times 16$

Bruchstellen 1 bis 3 (siehe Abbild. 1) wurden daher auf Spuren gewaltsamer Einwirkung von außen, z. B. durch Feile oder Meißel, untersucht. Seilabschnitt Nr. 3 (siehe Abbildung 1) war im Zustand der Einlieferung ins Amt stark verrostet. Die Seilabschnitte Nr. 1 und 2 waren

6. Teilweise war der ursprüngliche runde Draht flach oder kantig gedrückt (vergl. Abbildung 5 von Seilabschnitt Nr. 2).

Stellen mit Meißeleintrieben, Einfeilungen usw. waren nicht vorhanden. Die im vorstehenden beschriebenen Veränderun-

Zahlentafel I. Ergebnisse der Prüfung des Drahtseiles auf Zugfestigkeit und Dehnung. Nulllast = 200 kg.

Versuchs-Nr.	Konstruktion	Mittlere Abmessungen und Gewichte		Anzahl d. Dichten f. 1 m Probenlänge	Dehnungen δ in % bei den übergeschriebenen Belastungen in kg							Bliebende Dehnungen δ' in % nach den übergeschriebenen Belastungen in kg			P Bruchlast in kg	R Reißlänge in m	Anzahl der gerissenen Litzen	Lage des Bruches										
		u	d		L	l	g	400	800	1200	2400	3600	4800	6000					7200	8400	9600	10 800	Im freien Teil					
		u = Umfang, d = Durchmesser, L = Versuchslänge in cm, g = Meter																										
1	Kabelschlag links, 6 Hauptlitzen und eine geteerte Hanfseile, letztere rechts geschlagen aus 2 links geschlagenen Litzen mit 11 und 10 Garnen.	151							45	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	—	0	0,1	0,1	—	14 800	—	3		
2	Hauptlitzen rechts geschlagen aus 7 Nebenlitzen um eine geteerte Hanfseile, letztere links geschlagen aus 17 Garnen.	150						46	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	0	0	0,1	—	14 500	—	3		
3	Nebenlitzen links geschlagen aus 6 Drähten um einen Seelendraht. Anzahl der Drähte 294. Mittlerer Drahtdurchmesser = 0,73 mm.	149	6,4	2,04				45	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	0	0,1	0,1	—	14 600	—	3		
Mittel		—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	0	0,1	0,1	—	14 600	13 150	—	—

gen der ursprünglichen Querschnitte der Drähte sind kennzeichnend für mechanische Abnutzungen des Drahtmaterials während des Betriebes, her-

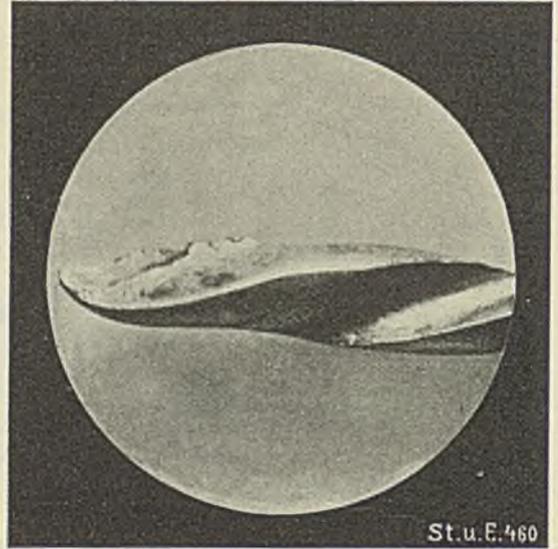


Abbildung 4. $\times 16$
Bruchende des Seilabschnittes 2.

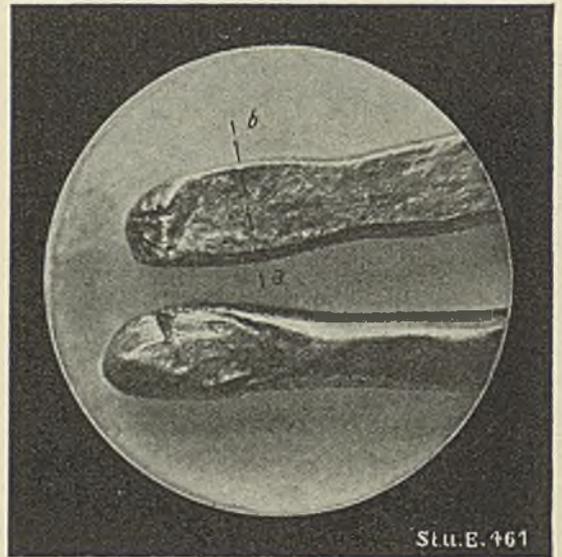


Abbildung 5. $\times 16$
Bruchende des Seilabschnittes 2.

Schnitt a-b.

vorgelassen durch stellenweise starke Beanspruchung. Verletzungen durch frevelhafte Handlungen an den Bruchstellen nicht vor.

Eisengewinnung im nördlichen Bayern vor hundert Jahren.

Von Dr. Albert Schmidt in Wunsiedel.

Wie in einem Gebiete, in welchem die Wiege des deutschen Bergbaues stand, — in dem Gebiete des ehemaligen Markgrafen­tums Bayreuth, dem neben der erzeichen Umgebung bei Steben und Naila vor allem das noch erzeichere Fichtelgebirge zugehörte, — die einst blühende Eisengewinnung* endigte, das zu zeigen, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit. Die Ursachen des Verfalls waren lokaler Natur, manchmal auch Familienverhältnisse, besonders aber die alten Bergwerkskrankheiten im Bayreuther Lande: Mangel an Mut, wenig Sinn für Neuerungen, was veranlaßte, das zu übersehen, was eine neue Zeit gebieterisch forderte. Gar zu gerne wollte man ernten ohne zu säen, und wenn es galt, Opfer zu bringen und zu riskieren, dann pflegte man in der Regel aufzuhören; eine Erscheinung, die übrigens anderwärts auch beobachtet worden sein soll.

Je mehr man in die Geschichte des Bayreuther Bergbaues eindringt, desto mehr erkennt man nach dem Wenigen, was vorliegt, daß diese Blüte vor den Jahren 1430 oder 1431 gelegen ist. Damals fielen die Hussiten in das Land, und nur wenig von dem durch sie roh und sinnlos Zerstor­ten erstand zur alten Blüte wieder, manches erlag auf immer. Aber der Reichtum an Eisen war im Fichtelgebirge viel zu groß, als daß man es hätte liegen lassen können, und die Eisengewinnung hielt sich jahrhundertlang doch auf solcher Höhe, daß dabei ein großer Teil der einheimischen Bevölkerung Nahrung und Arbeit fand.

Je nach der Zeit und der Ansicht des betreffenden Herrschers war es verschieden, wie sich die markgräfl­lich-hohenzollernsche Regierung zu diesen Bergwerksbetrieben stellte. Das Eine aber war allen Herren gemeinsam, daß sie stets geldbedürftig waren, und die meisten davon glaubten, daß der Erzreichtum des Fichtelgebirges am besten geeignet wäre, ohne viel Risiko dieses Bedürfnis zu befriedigen. Was da alles unternommen wurde, gehört nicht in den Rahmen dieses Berichtes. Um aber zu zeigen, wie sehr man oft danebenschlug, möge nur die Tatsache angeführt werden, daß von 1764 bis 1769 ein ehemaliger Badergeselle, namens Schröder, als Direktor sämtlicher Bergwerke im Lande angestellt war. Aber durch Bergfreiheiten, die immer wieder erneuert und immer ausgedehnter wurden, wurde doch lange Zeit für die Eisenwerke gesorgt. U. a. wurden die Hammerwerke mit Holzrechten begnadet, die heute, trotzdem die indu-

striellen Anlagen verschwunden sind, als kostbare Rechte für die Anwesen noch fortbestehen. Als 1791 der letzte der Ansbachisch-Bayreuthschen Hohenzollern Alexander das Land an Preußen abgetreten hatte, kam Karl August von Hardenberg als Resident nach Bayreuth. Was er in dem Fürstentum antraf, legte er in einem Berichte an die Regierung nieder, der zum größten Teile in einer Studie von Dr. Chr. Meyer über Hardenberg und seine Zeit und seine Verwaltung der Fürstentümer Ansbach und Bayreuth (Breslau 1892) wiedergegeben ist. Auf königlichen Befehl hin wurden von der neuen Regierung gerade die Bergbauverhältnisse genau untersucht, Alexander von Humboldt erschien im Auftrage der Regierung und wohnte von 1793 bis 1804 abwechselnd in Steben, Arzberg und Gold-Kronach.

Zunächst löste man das alte markgräfl­liche Bergdepartement auf, errichtete drei Bergämter und eine Bergbauhilfskasse und eröffnete die Bergschule in Steben. Es waren in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts im Fichtelgebirge 11 Hochöfen, 5 Blauöfen, 28 Frischfeuer, 7 Zain- und 2 Blechhämmer eingerichtet; kleine Hammerwerksbetriebe, welche die Täler belebten, zählte man gegen 40. Gearbeitet wurde nur mit Holzkohlen, weshalb man auf allen Wegen und Stegen im Walde heute noch auf die unverwü­stlichen Spuren von Köhlereien stößt. 1791 verschlangen diese Köhlereien im Verein mit 21 vorhandenen Kalköfen 33 600 Klafter (ungefähr zu 3 Ster) Holz, zu denen die Staatsforsten 20 230 abgaben, während 3750 aus dem benachbarten Böhmen eingeführt, die übrigen aber aus Privatwaldungen geholt wurden. Man darf der damaligen preußischen Regierung die Anerkennung nicht versagen, daß sie bestrebt war, die im Markgrafenlande vorgefundenen Eisenwerke zu fördern. Das waren zunächst die Spateisenstein-gruben in der Mordlau bei Steben und dann die zahlreichen, oft kleinen Eisengruben längs der beiden Fichtelgebirger Kalkzüge im Norden und Süden der Kösseineberge, wo Spat-, Rot- und erklärlicherweise viel Brauneisenstein gewonnen wurde. Die Erze folgen getreulich den beiden Zügen von kristallinischem Kalke im Fichtelgebirge.

Es kamen bewegte Zeiten, die aber der Eisengewinnung wenig schaden. Es findet dies darin seine Erklärung, daß der Verkehr im allgemeinen ein wenig ausgedehnter war, und daß man, ein Zeichen der damaligen Zeit, auf den Verbrauch der Produkte des eigenen Landes doch zumeist angewiesen war.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 13 S. 448.

So sah es verhältnismäßig gut in den Tagen aus, in denen das Markgrafentum Bayreuth unter preubischer Hoheit stand, was von 1791 bis 1806 der Fall war. Nach der Schlacht bei Jena und zwar im Oktober 1806 zogen die Franzosen ein, und nach dem Tilsiter Frieden kam das Bayreuther Gebiet unter französische Verwaltung, Baron de Tournon erschien als französischer Zivilgouverneur in der Landeshauptstadt. Die Art, in welcher die Franzosen die Verwaltung dieses ihnen gänzlich fremden Landes auffaßten und wie sie namentlich die Bergwerksbetriebe beurteilten und behandelten, verdient alle Anerkennung. Tournons Bericht an Napoleon über Land und Volk, dessen wirtschaftliche Verhältnisse, seine Vorschläge, diese zu heben, zeigt von außerordentlicher Begabung und liebevoller Hingabe. Die Art und Weise der Beurteilung der ihm anvertrauten Provinz läßt den Berichtserstatter als geistreichen Publizisten erkennen. Das französisch abgefaßte Schriftstück, welches sich in der oberfränkischen Kreisbibliothek befindet, hat der verstorbene Regierungsdirektor von Fahrenbacher 1900 übersetzt und im Druck erscheinen lassen.*

Tournon traf bei seinen Reisen im Wunsiedler Bezirke, also im Gebiete des kristallinen Kalkes, das in zwei Streifen sich in einer Länge von nur ungefähr je 15 Kilometer und einer Breite von 2 bis 3 Kilometer hinzieht, 52 Eisenbergwerke an. Es bedarf nicht der Erwähnung, daß es ungemein kleine Betriebe waren; keine Grube ging tiefer als ungefähr 30 m; es war das alte systemlose, oberflächliche Gescharre im Bayreuther Lande. Aber trotzdem war man zufrieden, die kleinen Eigenlöhner fanden ihre Rechnung. Der Wert der damals gefundenen Eisenerze berechnete sich auf 37 500 Fl. (etwa 64 000 *M*) im Jahre, von denen ein Viertel nach Böhmen und in die Oberpfalz verkauft, das andere im Inlande verhüttet wurde. 1806 waren in 2 staatlichen und 75 privaten Bergwerken 335 Arbeiter beschäftigt, und im Lande selbst, das nur 61 Quadratmeilen (335 866 ha = 3358 qkm) groß war, und dessen eisenerzliefernde Bezirke sich wie erwähnt auf wenige Kilometer Ausdehnung beschränkten, wurden trotz vieler Mängel in den Betrieben 1806 240 644 Zentner Eisen hergestellt, und 39 076 Gulden (ungefähr 66 500 *M*) dafür ausgegeben. Gerechnet wurde das Eisen auf rd. 73 600 *M*. 1807 gingen in dem kleinen Bezirke 14 Hochöfen, 40 Eisenhämmer, 3 Reinigungsanstalten zur Herstellung von Stabeisen, 2 Waffenhämmer, 2 Weißblechfabriken und 7 Drahtfabriken. Die Preisverhältnisse waren folgende:

Roheisen	1 Ztr.	12	Gulden (ungef. 21,00 <i>M</i>)
Eisenplatten	„	13—14	„ („ 23,75 <i>M</i>)
Werkzeuge	„	30	„ („ 52,50 <i>M</i>)
Eisenbleche	„	19	„ („ 33,25 <i>M</i>)
Eisendraht	„	42	„ („ 73,50 <i>M</i>)

Der Export von 7330 Zentner Roheisen und Platten, von 1000 Zentner Eisenblech und 800 Zentner Eisendraht brachte gegen 250 000 *M* in das Land. Die Regierung hatte also alle Ursache, diese Eisengewinnung zu fördern und man kann der französischen Verwaltung auch nicht nachsagen, daß nicht alles geschah, was in damaliger Zeit geschehen konnte. Daß der Krieg im allgemeinen nicht so nachteilig auf diesen Industriezweig einwirkte, wie man annehmen sollte, hatte seinen Grund darin, daß der Konsum, wie wir schon anführten, doch zum größten Teile in dem engen Gebiete des eigenen Landes stattfand und die geologischen Verhältnisse, vor allem der Verlauf der Täler, so ist, daß die Heer- und Handelsstraßen von jeher gezwungen waren, das Gebirge zu umgehen. Entscheidungen kriegerischer Art werden sich wohl stets außerhalb der Berge des Fichtelgebirges abspielen.

1810 zogen die Franzosen ab und die Bayern ein. Im Fichtelgebirge und im nahen Frankenwalde wurden zunächst die zwei Bergämter Steben und Wunsiedel belassen, beide unter das Oberbergamt Gold-Kronach gestellt. Zu diesen kam in dem ersten Jahrzehnte der bayrischen Herrschaft noch das Berg- und Hüttenamt Fichtelberg am Berge Ochsenkopf, das wir bisher noch nicht erwähnten, weil wir nur die markgräflich-brandenburgischen Verhältnisse zu schildern hatten. Nachdem das Land zu Bayern gekommen war, waren die Fichtelberger Anlagen mitzurechnen, welche von jeher unter bayrischer Direktion standen. Es wurde dort der schöne Eisenglanz vom Gleisinger Fels verarbeitet, was dem größten Teil der unmittelbar am Südhange vom Ochsenkopf wohnenden Bevölkerung Nahrung gab, welche auch rasch verarmte, als die Eisengewinnung dort aufhörte.

In diesen nun vereinigten, räumlich so sehr wenig ausgedehnten Bezirken waren 1812/13 73 Eisenbergwerke, im Wunsiedler Gold-Kronacher allein 50 im Betriebe (3 bei Schirnding, 41 bei Arzberg und Röthenbach, 2 bei Göpfersgrün, 4 unweit Hohenbrunn bei Wunsiedel), welche 247 Bergleute beschäftigten. Gefördert wurden 15 535 Seidel dichter Brauneisenstein, das Seidel zu 8050 Nürnberger Kubikzoll, etwa $\frac{3}{4}$ Kubikmeter; die Stebener Bergwerke lieferten in 31 Gruben 15 861 Seidel Braun- und Spateisenstein. Die Eisenwerke, wie überhaupt die einschlägigen Verhältnisse waren in bayrischer Zeit die gleichen geblieben, die Eisenpreise waren um ein klein wenig billiger geworden, Roh- und Gußeisen kosteten gegen früher 21 *M* f. d. Zentner nur noch 8 bis

* Siehe Ludwig von Fahrenbacher: Die Provinz Bayreuth unter französischer Herrschaft. Wunsiedel 1900.

10 *M* (5 bis 6 Gulden), die Bleche statt 33,25 *M* (19 Gulden) jetzt nur 28 *M* (16 Gulden). Diese Eisenwerke verbrauchten aber im Jahre die riesige Holzmenge von 23190 Klafter (die Klafter zu ungefähr 3 Ster gerechnet), beschäftigten 725 Arbeiter und verbrauchten 32884 Seidel Eisenstein. Dabei ist zu berücksichtigen, daß hierzu noch Erz zu rechnen ist, das aus den unmittelbar benachbarten Gegenden der Oberpfalz eingeführt und mit verhüttet wurde. Die alten bayrischen Werke bei Fichtelberg, die weder Hussiten-Einfälle, noch der Dreißigjährige Krieg vernichten konnte, bestanden aus 1 Hochofen, 2 Frischfeuern, 1 Zainhammer, 2 Blechwalzwerken und später aus einer Gießerei. Sie lieferten 1812/13 5647 Zentner Roh- und Gußeisen, 10858 Zentner Stabeisen und Eisenbleche, 669 Zentner Zaineisen, wozu 5296 Klafter Holz und 4865 Seidel Eisenstein erforderlich waren.

Die Hochofen im Bayreuthischen Fichtelgebirge pflegten nur 27 bis 30 Fuß hoch zu sein und hatten eine Betriebszeit von nur 2, seltener von 9 Monaten. In 24 Stunden wurde gewöhnlich zweimal abgestochen und bei gutem Gange gewöhnlich 100 Zentner Roheisen gewonnen. Auf 4 Kubikfuß Erz rechnete man im allgemeinen 20 Kubikfuß Kohlen (1 : 5), als Flußmittel diente $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ Kalk. Um einen Zentner Roheisen zu schmelzen, verbrauchte man $\frac{2}{5}$ Klafter Holz, diese zu 126 Kubikschuh gerechnet.

Die Zahlen geben annähernde, aber keine ganz genauen Bilder, weil man, wie früher wohl allgemein, so auch im Fichtelgebirge, alles gemessen und nie gewogen hat. Im Bayreuthischen wurde überhaupt alles, auch die Nahrungsmittel, z. B. Obst, Kartoffeln und dergl. gemessen.

Die Hämmer wogen nur 3 bis $3\frac{1}{4}$ Zentner und machten in der Minute 90 bis 120 Schläge, die Walzwerke wurden von gußeisernen Wasserrädern bedient. Große Eisenscheren beschnitten die Bleche, die Abfälle verarbeitete die bayrische Gewehrfabrik zu Fortschau bei Kemnath. Die Fichtelgebirger Eisenbleche wurden allgemein gelobt. Das Verzinnen derselben brachte vor dem Dreißigjährigen Kriege das mittelalterliche Wunsiedel zu hoher Blüte. Die Waffenhämmer lieferten Sägeblätter, Sensen, Reifen, Schaufeln und dergl. im Kleinbetriebe. Der Zentner dergleichen Ware wurde im Durchschnitt auf 30 Gulden (52,5 *M*) angeschlagen. An den Flüssen Eger und der Nab lagen die Drahtwerke, welche ungefähr 70 Arbeiter beschäftigten. Durch Wasserkraft bewegte Zangen zogen den Draht durch Löcher einer Stahlplatte, anfangs durch größere, dann durch feinere; und durch Schütteln und Reiben der Drahtbunde aneinander gelang es, den Draht in einfachster Weise zu polieren. Noch zu erwähnen ist hier das Schmieden von Blechlöffeln im Schneeberggebiete und das Herstellen von dauerhaften Nägeln mittels Hand-

arbeit in zahlreichen kleinen Betrieben in Wunsiedel und Weißenstadt.

So war es in den ersten zwei, ja fast drei Jahrzehnten im Frankenwalde und im Fichtelgebirge, wo überall die kleinen Hämmer pochten und die Feuer leuchteten. Heute noch stehen wie Edelsitze die alten Wohnungen der Hammerherren an den Flußläufen, wohl erkenntlich und von ehemaligen Wohlstande zeugend. Ein überschwinglicher Beschreiber des Fichtelgebirges erklärt, daß er beim Ueberblicken des Wunsiedler Tales den Eindruck gehabt hätte, als hätte Vulkan mit seinen Gesellen Memnos verlassen und hätte sich hier angesiedelt. Als Merkwürdigkeit mag gelten, daß, als im Jahre 1805 Königin Luise von Preußen zu Alexandersbad bei Wunsiedel weilte, nicht weniger wie 500 Berg- und Hüttenleute vor das Schloß zogen, ihr zu huldigen. Die Hammerschmied-Familien (Reß, Jling, Müller, Schreier usw.), deren Namen auch im Harz und in Thüringen auftauchen, haben sich jahrhundertlang erhalten bis auf den heutigen Tag. In früherer Zeit war Wunsiedel der Hauptversammlungsort und an den Sonntagen strömten aus der ganzen Gegend die Bergleute dort zusammen.

Schon in den 1830er Jahren war der Rückgang zu bemerken. Zunächst wurden die Gruben wassernötig, es hieß Opfer bringen und da machte sich auch bald die eingangs erwähnte markgräflich-bayreuther Bergkrankheit bemerkbar — man entschloß sich nicht zum Stollenbau und nur, wenn es sehr günstig ging, zum Aufstellen von Maschinen oder Pumpwerken, lieber hörte man auf. In Arzberg stellte man im Staatsbetriebe ein Pumpwerk her, das durch seine Kompliziertheit berüchtigt wurde. Die Zeit verlangte auch immer mehr Einteilung, mehr Rechnen, Sparen an Arbeit und Geld. Wenn man bedenkt, daß man mehr als hundert Jahre lang an einer Stelle das Eisen grub, dann es auf schlechtem Wege zwei Stunden weit zum Hochofen schaffte, um es über die Berge weg vier Stunden lang auf unbeschreiblichem Wege zur Schmiede zu transportieren, so ist verständlich, daß dies einmal aufhören mußte. Der Direktion der staatlichen Werke zu Fichtelberg sagte man, ob mit oder ohne Grund sei hier nicht entschieden, nach, daß sie gezwungen war, einen Teil der zu Fichtelberg gewonnenen und dort ausgeschmolzenen Erze 24 km weit zum gleichfalls staatlichen Werke Königshütte und dann zur weiteren Behandlung wieder zurückzuführen, da jedem der genannten Werke die entsprechende Einrichtung des anderen fehlte. Um die bestehenden Anlagen zu schützen, versagte die Regierung auch Privaten jedwede Konzession zu Neuanlagen, und die Bayrische Kammer war nicht mehr zur Bewilligung von Geldmitteln zu haben. Dann fingen die Wälder bei dem großen

Holz- und Kohlenverbrauch an, nachzulassen, die Tagelöhne, die sonst ganz gering waren, gingen in die Höhe, Stein- und Braunkohlen kannte man nicht.

Ein sehr bezeichnendes Bild der Ausbeute der Brauneisengruben von Arzberg, der bedeutend-

sten in der Gegend gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts, gibt nachstehende Aufstellung:

Grube Morgen- röte	Jahrgang			Pörderung			Geldwert			Grubenkosten			Ertrag		
	1846/47	1847/48	1848/49	1837 Seidel	1950	1518	2388 Gulden (4579 \mathcal{M})	2693 fl. 54 kr. (4712,75 '')	2115 fl. 12 kr. (3701,60 '')	1589 fl. 39 kr. (2781,21 \mathcal{M})	1443 fl. 25 kr. (2526, — '')	1457 fl. 30 kr. (2550,75 '')	1379 fl.	1355 fl. 25 kr. (2371,25 '')	189 fl. 9 kr. (330,85 '')
	1846/47	1847/48	1848/49	4569	3965	4530	6996 fl. 36 kr. (11195 '')	5391 fl. (9414,25 '')	6342 fl. 6 kr. (11185,75 '')	7551 fl. 43 kr. (13356,20 '')	6320 fl. 22 kr. (11062,50 '')	6241 fl. 52 kr. (10922,50 '')	(Zubusse)		653 fl. (11422 \mathcal{M})

Unterdessen vollzog sich außerhalb der Berge die große Umwälzung unter dem Einflusse moderner Hilfsmittel und moderner Rechnungsweise. In den 1840er Jahren schon erschienen Reisende und boten auswärts gewonnenes Eisen zu viel billigeren Preisen an, als das einheimische geliefert werden konnte, und, merkwürdigerweise, trotzdem wehrten sich zunächst gerade die Verbraucher gegen die Einfuhr. Das auswärtige Eisen sei „Dreck“, hieß es. Aber die Katastrophe war doch nicht mehr aufzuhalten. Erst löschten die Hochöfen ihre Feuer aus, dann verschwanden die Hammerwerke langsam eines nach dem anderen, bis in den 1850er Jahren die Eisenindustrie erloschen war. Da man die vorhandenen Wasserkräfte ausnützen wollte, verwandelte man die Schmieden meist in Mühlen, am Nabflusse und am Main zum Teil in Spiegelschleifen. Offiziell behielten sie und führen sie ihre Hammersnamen zwar noch, aber das Volk kennt sie nur noch als Mühlen. Im Fichtelgebirge gingen 1864 nur noch drei Hammerwerke, die wie Siegfriedschmieden heute noch aussehen, aber sie erzeugten nicht Stabeisen mehr, sondern dienten dazu, die Geräte im Kleinbetriebe herzustellen, die sonst in den sogenannten

Waffenhämmern hergestellt wurden. Die Hochöfen fielen ein, die Bauern fuhren die Steine weg, und von den staatlichen Werken wurden Anfang der sechziger Jahre die schönen Gebäude um billiges Geld versteigert. —

So endete die Eisengewinnung in einer Gegend, in welche sie lange viel Segen gebracht hatte. Die Frage, ob sie je wieder erstehen wird, kann bejaht werden. Zu groß ist doch der Erreichthum des Fichtelgebirges, als daß die oberflächlichen Arbeiten der Alten mit ihrer unseligen Mittelteufe ihn erschöpft haben könnten. In den beiden Kalkzügen liegen noch Spat-, Rot- und Brauneisenstein, ebenso stellenweise recht schöne Mangancerze, und wenn man auch auf das Eisenglanzvorkommen am Gleisinger Fels bei Fichtelberg nicht mehr viel Hoffnung setzen kann, so kann, nachdem das schöne Erz am Ochsenkopf oft zutage tritt, bei gründlichem und eingehendem Studium der Gegend vielleicht einmal auch wieder ein Bergwerks-Segen über diese kommen. An gründliche, moderne Bergwerksarbeit heranzugehen, waren jedoch in der neuesten Zeit im Fichtelgebirge die Verhältnisse nicht günstig und nicht zwingend genug — neue projektierte Bahnanlagen werden sie aber schaffen.

Ueber Verwendung hochprozentigen Ferrosiliziums in der Eisengießerei.*

Von Dr. Westhoff, Hütteningenieur in Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Kein Element ist bekanntlich für uns Gießereifachleute von solcher Wichtigkeit wie das Silizium. Seine Einwirkung auf den Kohlenstoff gibt uns die Möglichkeit, in dem Kupolofen ein beliebig weiches bearbeitungsfähiges Material zu erzeugen, es ist derjenige der verschiedenen im Eisen enthaltenen Fremdkörper, welcher in erster Linie dem Roh- und Gußeisen sein charakteristisches Aussehen auf der Bruchfläche verleiht, das Korn. Es muß also für

* Vortrag, gehalten auf der Zusammenkunft der Köln-Aachener Bezirksgruppe des Vereins deutscher Eisengießereien am 7. Juli 1908 zu Köln.

einen bestimmten Fall in entsprechender Menge vorhanden sein, um Graugußwaren erzeugen zu können. Wir erreichen dies durch Mischen höher mit geringer silizierten Eisensorten. Im allgemeinen schwankt der Gehalt an Silizium in den zur Verwendung kommenden Eisensorten zwischen 1 und 4%. Höherwertige Siliziumeisen werden bei Darstellung von Gußwaren aus den verschiedensten Gründen nicht angewandt, einmal wegen des hohen Preises, dann wegen der erhöhten Schmelztemperatur und der ungenügenden Homogenität der Erzeugnisse. Um eine gewünschte gleichmäßige Qualität zu

erhalten, ist das Mischen verschiedener Eisensorten da einfach, wo Stücke von ziemlich gleichmäßigen Abmessungen gegossen werden. Dieser Fall ist jedoch selten, und die Mehrzahl der Eisengießereien ist gezwungen, durch verschiedene Mischungen, sehr häufig selbst während derselben Schmelzung ihr Material den jeweilig durch die Art der zu erzeugenden Waren bedingten Anforderungen anzupassen. Da diese Anforderungen vielfach durch die Verschiedenheit der Abmessungen bedingt sind, ist es meist die Veränderung des Siliziumgehaltes, welche durch solche Maßnahmen erstrebt wird.

Daß diese Methode, verschiedene Qualitäten in derselben Schmelzung zu erzeugen, nicht immer zu befriedigendem Ergebnis führt, mit Verlusten verbunden ist und großer Vorsicht bedarf, weiß jeder, der einmal in der Weise hat arbeiten müssen, d. h. jeder Gießereifachmann. Bei der Erkenntnis der großen Bedeutung des Siliziums, vor allem auch für die Stahlindustrie, wenn auch hier aus anderen Gründen, ist es begreiflich, daß es nicht an Versuchen gefehlt hat, diesen wichtigen Körper rein oder doch in möglichst hochprozentiger Ware herzustellen. Reines Silizium zu erzeugen, ist verhältnismäßig einfach, aber wegen der bedeutenden Herstellungskosten ist das Material zu teuer, und kommt schon aus diesem Grunde für die Praxis nicht in Frage. Die Herstellung hochprozentiger Silizium-Eisenlegierungen gelang mit den alten metallurgischen Hilfsmitteln nur bis zu einer Legierung mit etwa 16 % Silizium. Dies ist das Maximum dessen, was durchgängig im Hochofen erzielt wird. Dieses Material bietet jedoch aus oben angeführten Gründen, mit Ausnahme von Speziallegierungen, wenig Interesse für die Eisengießereien und findet ausschließlich Verwendung in der Stahlindustrie. Erst durch Anwendung der elektrischen Schmelzöfen gelang es, höherprozentige Ware, zunächst mit 25 %, dann mit 50 %, schließlich über 90 % Silizium zu erzeugen. Es waren meines Wissens französische Firmen, welche zuerst nennenswerte Mengen höher- und hochprozentige Ware auf den Markt brachten.* Interesse und Absatz fand sich hierfür zunächst wieder in der Stahlindustrie. Bald wurde die Fabrikation von den verschiedensten Seiten aufgenommen, vor allem von den Karbidfabrikanten, deren Hoffnungen auf großen Verbrauch von Kalziumkarbid nicht in erwartetem Maße in Erfüllung gegangen waren, und deren Öfen, zunächst wenigstens in den kleineren Typen, sich ohne weiteres zur Ferrosiliziumfabrikation eigneten.** Immer noch war das Absatzgebiet die Stahlindustrie; an die

Verwendung dieses Materials für so große Siliziumverbraucher, wie die Eisengießereien es sind, dachte niemand.

Ich lernte das Material im Jahre 1901 als Assistent am eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule in Aachen kennen, wo ein Doktorand über den vielumstrittenen Einfluß des Siliziums auf Schwefel arbeitete. Derselbe verwendete hochprozentiges Ferrosilizium (80 % Silizium) zu seinen Legierungen, die er im bedeckten Tiegel herstellte und denen er nach dem Einschmelzen wechselnde Mengen dieses Körpers zusetzte.* Als ich im folgenden Jahre die Leitung einer Eisengießerei übernahm, war mein erstes, Versuche mit dem neuen Material anzustellen. Dieselben befriedigten vollkommen, so daß ich einmal, als Hämatit knapp wurde, einen ganzen Guß dünnwandiger Ware durch Zusatz von jeweils entsprechenden Mengen Ferrosilizium in einwandfreier Qualität herstellte.

Ich bemühte mich, soweit es meine Zeit zuließ, größere Werke für die Sache zu interessieren, muß aber gestehen, daß ich ein sehr geringes Verständnis für diese Neuerung fand, die doch eigentlich auf den Grundbegriffen des Eisengießereiwesens beruht. So gab ich vorläufig meine Bemühungen auf, bessere Zeit abwartend. In all den Jahren ist scheinbar niemand auf den gleichen Gedanken verfallen, nur einmal fand sich eine kurze Notiz in einer amerikanischen Fachschrift, die aber wiederum scheinbar niemand beobachtet hat.**

Meine kurzen Ausführungen bezwecken, nun auch andere zu Versuchen auf diesem Gebiete anzuregen, um so das Material für unser gesamtes Gießereiwesen endlich nutzbar zu machen.

Die praktische Verwendung des Ferrosiliziums gestaltet sich sehr einfach. Man zerkleinert dasselbe zu einem groben Pulver, gibt eine entsprechende Menge auf den Boden der Gießpfanne und läßt Eisen zulaufen. Das Eisen nimmt das Silizium schnell auf und so wird der berechnete Grad der Weichheit erreicht. Besonders interessant wird dieser Vorgang, wenn man mit Weißstrahlreisen arbeitet, also einem Material, wie es die Tempergießereien verwenden.

* Die Arbeit ist in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 20 S. 1128 bis 1133 auszüglich wiedergegeben.

** Diese Ansicht des Verfassers können wir nicht als zutreffend bezeichnen. Uns sind verschiedene deutsche Eisengießereien bekannt, die schon seit mehreren Jahren — eine größere Tempergießerei seit 1903 — regelmäßig mit hochprozentigem Ferrosilizium arbeiten, das sie in der Pfanne zusetzen. Was die Behandlung der Frage in der Fachpresse betrifft, so verweisen wir u. a. auf nachstehende Aufsätze: ›Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium im Gießereibetrieb‹, „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 414; ›Speziallegierungen im Gießereibetrieb‹, „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 35 S. 1269; ›Herstellung dichter Güsse durch desoxydierende Zuschläge‹, „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 17 S. 592.

* Näheres siehe „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 2 S. 48, Nr. 3 S. 82.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 23 S. 793, Nr. 24 S. 836.

Man erhält bei geringem entsprechendem Zusatz ein Eisen mit grauem Bruch und kann durch Steigerung der zugesetzten Menge jeden gewünschten Grad von Weichheit erreichen. Die Tempergießereien sind also imstande, auch gleichzeitig Grauguß zu vergießen.

Den Hauptwert der Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium habe ich schon kurz angedeutet, derselbe liegt darin, daß es möglich ist, ohne Gattierungsänderung dem Eisen nach dem Abstich jeden gewünschten Weichheitsgrad zu geben. Daß diesen Vorteil vor allem Werke ausnutzen können, die vornehmlich schweren Guß ausführen, liegt auf der Hand. Nehmen wir an, daß eine Reihe Körper zu gießen ist, die auf Grund ihrer Wandstärke etwa 1,4 % Silizium benötigen. Ferner wäre es erwünscht, an gleichem Tage einige wenige Stücke noch mitzubekommen, die 2 % Silizium erfordern, dann solche mit 2,5 %. Dieselben brauchen nicht mehr zurückzubleiben, weil es sich in Rücksicht auf die geringe Menge nicht lohnt, einen neuen Satz zu setzen, sondern man gibt, um 2 % Silizium zu erzielen, von 75prozentigem Ferrosilizium 800 g f. d. 100 kg in die Pfanne, und um 2,5 % zu erzielen, 1466 g, und sticht darauf ab.

Meine Versuche haben ergeben, daß alles Ferrosilizium glatt aufgenommen wird und nur ein ganz geringer Bruchteil verloren geht, was jedoch einen Vorteil bedeutet, indem dieser Bruchteil durch Aufnahme von Sauerstoff zur Reinigung des Bades dient, so daß bei Verwendung dieses Materials auch ein dichtes, reines Produkt erzielt wird. Dieser geringe Verlust kann bei Berechnung der zuzuführenden Menge unberücksichtigt bleiben. Daß ein Ferrosiliziumzusatz auf die Festigkeit des Materials günstig wirkt, hat bereits Jüngst im Jahre 1890* nachgewiesen und haben von mir angestellte Zerreißversuche dieses betätigt.

Ich komme nun zu einigen Angaben über die Arbeitsweise mit hochprozentigem Ferrosilizium. Man tut gut, das Ferrosilizium etwas vorzuwärmen, und gibt es deshalb in eine Pfanne, mit der bereits gegossen wurde, deckt einen Deckel darauf und läßt es so rotwarm werden, sticht dann in diese Pfanne ab, läßt etwa 1 Minute stehen, rührt gut um und gießt. Von Wichtigkeit ist, daß vor dem Guß dem Silizium genügend Zeit gelassen wird, um von dem Eisenbad aufgenommen zu werden. Eine Gefahr, daß das Eisen kalt wird, besteht so leicht nicht, da durch Oxydation eines, wenn auch geringen Teiles des Siliziums, eine gewisse Wärmemenge erzeugt wird. Um die Aufnahmezeit des Siliziums bei Zugabe größerer Mengen namentlich, wo kleinere Pfannen benutzt werden, abzukürzen, habe ich

in jüngster Zeit die verschiedensten Versuche angestellt und habe folgenden Weg als sehr gut befunden: Ich gebe 0,03 % Aluminiumspäne mit auf den Boden. Das Aluminium bringt das flüssige Eisen in starke Bewegung, wodurch eine schnellere Aufnahme des Siliziums durch das Eisenbad stattfindet. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der Prozentsatz der Aluminiumspäne nicht wesentlich überschritten wird, und zwar infolge der Eigenschaft des Aluminiums, Wasserdampf bei hoher Temperatur zu zersetzen, wodurch leicht Ausschub entsteht. Es gilt natürlich nur bei Anwendung nasser Formen, während diese Gefahr bei trockenen Formen nicht vorhanden ist.

Ich komme nun zu einer Rentabilitätsberechnung. Von Ferrosilizium kosten heute 1000 kg:

50 % iges	etwa	330	ℳ
75 % "	"	600	ℳ
90 % "	"	900	ℳ

Wie ich oben zeigte, waren, um einen Satz von 1,4 % Silizium auf 2 % zu heben, 800 g 75 % iger Ware bei 100 kg nötig, also für $48 \text{ } \delta = 0,48 \text{ } \delta$ für 1 kg. Eine gewünschte Steigerung um 0,6 % ist nun aber schon eine bedeutende und dürfte es sich in den meisten Fällen nur um eine solche von 0,2 bis 0,4 % handeln. Diese würde also eine Ausgabe von 16 bzw. 32 δ f. d. 100 kg erfordern. Bei Verwendung von 90 % igem Material fällt diese Unkostenrechnung etwa folgendermaßen aus. Eine Erhöhung um:

0,6 %	erfordert	666 g	für	100 g	=	60	δ
0,4 %	"	444 g	"	100 g	=	40	δ
0,2 %	"	222 g	"	100 g	=	20	δ

Einen Vergleich dieser Zahlen mit dem Kostenpunkt auf gewohnte Weise erzeugten gleichsilizierten Eisens kann ich Ihnen nicht genau geben, da je nach der Qualität der zu einem Satz verwendeten Eisensorten naturgemäß große Preisschwankungen bestehen. Es ist einleuchtend, daß die Vorteile, welche die Verwendung von Ferrosilizium bringt, bei der großen Spannung zwischen Luxemburger Eisen einerseits und Deutsch Nr. III und Hämatit andererseits am meisten den Werken zugute kommen, die vorwiegend minderwertige Sorten verarbeiten können, also etwa viel Luxemburger Nr. III.

Wir wollen jedoch, um ein ungefähres Bild zu erhalten, einmal folgende Gattierung annehmen:

	Silizium	ℳ
100 kg Luxemburger Nr. III mit	1,7 %	= 6,—
100 " Deutsch Nr. III	2,0 "	= 7,80
100 " Schrott	1,8 "	= 5,80

Der Guß ergibt rund 1,8 % Silizium und kostet 6,50 ℳ f. d. 100 kg. Soll vorstehender Satz in einen solchen mit einem Siliziumgehalt von 2,1 % umgeändert werden, so könnte man, die entstehende Differenz im Phosphorgehalt um

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1890 Nr. 4 S. 292.

etwa 0,2 unberücksichtigt lassend, dies etwa folgendermaßen erreichen:

	Silizium	ℳ
100 kg Luxemburger Nr. III mit	1,7 %	= 6,00
100 „ Deutsch Nr. III	2,0 „	= 7,80
100 „ Schrott	1,8 „	= 5,80
100 „ Hämatit	3,0 „	= 8,30

Die 100 kg dieser Gattierung enthalten rund 2,2 % Silizium und kosten 7 ℳ.

Gebe ich nun zum ersten Satz 400 g 75prozentigen Ferrosiliziums, welche 24 ₤ kosten, so erhalte ich die 100 kg zu 6,74 ℳ, also 26 ₤ billiger, als bei Steigerung des Siliziumgehaltes durch Hämatit, doppelter Kokssatz, Abbrand an Silizium usw. nicht eingerechnet. Andere Beispiele werden zu ähnlichen Resultaten führen.

Wird uns nun auch das Ferrosilizium nie unsere altbewährten Arbeitsmethoden ersetzen, so dürfte es doch berufen sein, für viele Fälle uns eine angenehme und vereinfachte Arbeitsweise zu bieten.

Ich habe nur noch die Frage zu beantworten: Wann gebraucht man 75prozentiges, wann 90prozentiges Material? Die Antwort hierauf ist die, daß man bei benötigtem geringem Zusatz 75prozentige Ware verwendet, bei größerem 90prozentige. Es stellt natürlich nichts im Wege, stets 90prozentige anzuwenden.

Ehe ich meinen Vortrag beschließe, möchte ich noch kurz auf zwei andere für das Eisengießereiwesen wichtige Eisenlegierungen aufmerksam machen. Es sind dies Ferrophosphor und Ferromangan. Das Ferrophosphor kommt heute als etwa 25prozentige Ware in den Handel, Ferromangan bekanntlich mit einem Gehalt bis über 80 % Mangan.

Der Einfluß des Phosphors auf Gußeisen ist bekannt. Er drückt den Schmelzpunkt herunter und macht so das Eisen dünnflüssiger. Diese Eigenschaft ist besonders für dünnwandige Gegenstände erwünscht, die keine Spannung besitzen, und an welche keine Festigkeitsansprüche gestellt werden, also Kunstgußgegenstände und dergleichen mehr. Die Art der Verwendung des Ferrophosphors ist dieselbe wie die des Ferrosiliziums. Man gibt es in entsprechender Menge in die Gießpfanne, läßt es anwärmen, sticht ab und rührt um. Es war z. B. mit einem Eisen von 1,208 % Phosphorgehalt nicht möglich, eine dünne Platte von einer Seite aus vollzugießen. Nach Zusatz von 150 g 24prozentigen Ferrophosphors auf 17 bis 19 kg Eisen ließ sich jedoch der Guß glatt ausführen. Das Material zeigte dann 1,389 % Phosphor. Bei höherem Phosphorgehalt fallen derartige Versuche noch günstiger aus.

Was das Ferromangan anbetrifft, so ist dasselbe ein vorzügliches Mittel, dichten blasenfreien Guß zu erzeugen.* Nur muß es in richtiger Menge verwendet werden, da es sonst infolge seiner Eigenschaft, sich leicht mit Schwefel zu verbinden und auch die Gasaufnahme zu befördern, leicht das Gegenteil bewirkt. Ich habe ausgezeichnete Resultate erzielt durch Zusatz von je 1 g 80prozentigen Ferromangans in Pulverform auf 1 kg Eisen. Die Wirkungsweise ist klar, da Mangan sich leicht mit Sauerstoff verbindet.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 9 S. 527; 1905 Nr. 13 S. 783.

Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.*

V. Zusammenlegbare Modelle.

In vielen Fällen bringt die Anwendung eines zerlegbaren Modelles Ersparnisse, sei es bei der Modellherstellung, bei der Formarbeit oder auch in beiden Beziehungen. Ein sehr lehrreiches Beispiel dieser Art gibt H. J. M'Caslin.**

Zum Abformen des in Abbildung 1 dargestellten Gußstückes wird der Hauptkörper des Modelles in die vier Teile I, II, III und IV der Abbildung 2 getrennt, während die beiden Flanschen lose und nicht mit dem Modell verbunden bleiben. Das untere Flanschmodell U ist in Teile geschnitten, die dessen seitliches Einziehen nach dem Ausheben des Hauptmodelles gestatten, während der obere Flansch O nach oben aus der Form gehoben wird. Das Abformen gestaltet sich äußerst einfach. Nach dem Ausheben einer entsprechenden Grube wird der lose Kernmarkenrahmen R (Abbildung 2) im Grunde eingebettet

und das Modell auf den Dübeln dieses Rahmens zurechtgestellt. Ist dann die äußere Form bis zur Höhe des oberen Randes aufgestampft, so zieht man mit Hilfe eines kleinen Streichbrettchens den Grund für den oberen Flansch und legt auf die so geschaffene Unterlage die einzelnen Abschnitte des Flanschmodelles. Um das Hauptmodell auszuheben, werden zunächst die Laschen L (Abbildung 2), welche die vier Modellteile in gutem Verbande hielten, gelöst und dann das Modellteil I in der Richtung des Pfeiles (Abbildung 2) von der äußeren Form nach innen abgezogen. Da das Modell nach den schrägen Linien i k und m n p geteilt ist, bietet diese Arbeit keine Schwierigkeiten. Ebenso einfach gestaltet sich das Einziehen der Teile II, IV und III. Es sind nun noch die Abschnitte des unteren Flansches und der Kernmarkenrahmen R der Form zu entnehmen, welche alsdann in üblicher Weise fertiggestellt wird.

Die innere Wand des Gußstückes wird durch sechs Kerne gebildet (Abbildung 4), welche alle

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 31 S. 1099.
** „Castings“ 1908, Februarheft, S. 175.

in einer Kernbüchse (Abbildung 3) angefertigt werden. Diese Kernbüchse besteht in der Hauptsache aus einem festen äußeren Rahmen und Boden sowie lose eingesetzten Innenteilen E, F und S. Der Teil E findet für alle sechs Kerne

des Teiles a jeweils den richtigen Anschluß an das nach vor- oder rückwärts gestellte Modellteil E zu gewinnen. Die Marken aller Kerne haben gleiche Breite und Tiefe, während ihre Länge bei den höher gelegenen Kernen kürzer wird. Diese Verkürzung wird durch entsprechende Einlagen d e am Boden der Kernbüchse, bzw. durch Fortlassung der Beilage c am oberen Kernmarkenmodell K bewirkt. Die Bretter f und g sowie die Klötze h dienen zur richtigen Feststellung der losen Modell- bzw. Kernbüchsteile E, F und S.

Der Aufbau der ganzen Form ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Um das Einsetzen der Kerne ohne Beschädigung ihrer selbst oder der äußeren Form bewirken zu können, muß der Winkel x (Abbildung 4) kleiner sein als Winkel y. Die Form wird nicht mit einem Oberteil, sondern nur mit glatten Lehmkernen abgedeckt. Die Anfertigung eines richtigen Obertheiles würde aber keine Schwierigkeiten bieten und wäre wohl vorzuziehen.

Die Vorteile der beschriebenen Anordnung gegenüber den sonst gebräuchlichen Formarten sind vielseitig und wesentlich. Ein kurzer Vergleich wird dies dartun. Man hätte entweder ein massives Modell anfertigen und dasselbe nach der Linie C D (Abbildung 1) teilen, entsprechend große Kernmarken vorsehen und zwei halbe Kerne in einer Kernbüchsenhälfte anfertigen

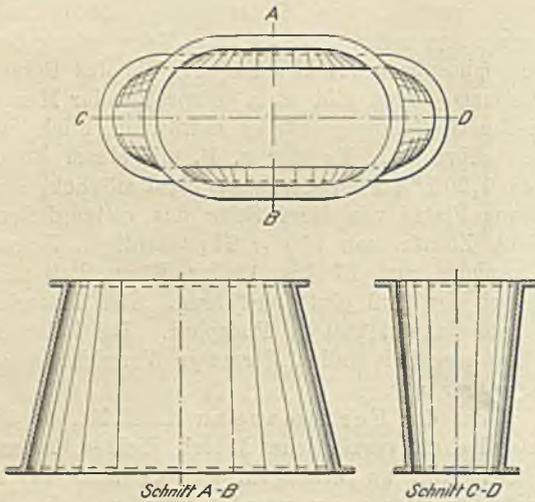


Abbildung 1.

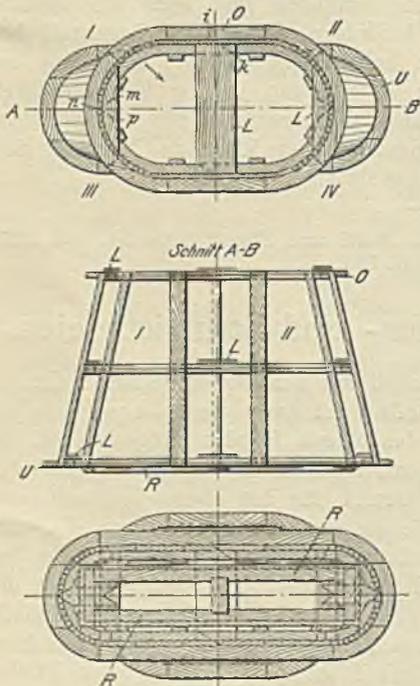


Abbildung 2.

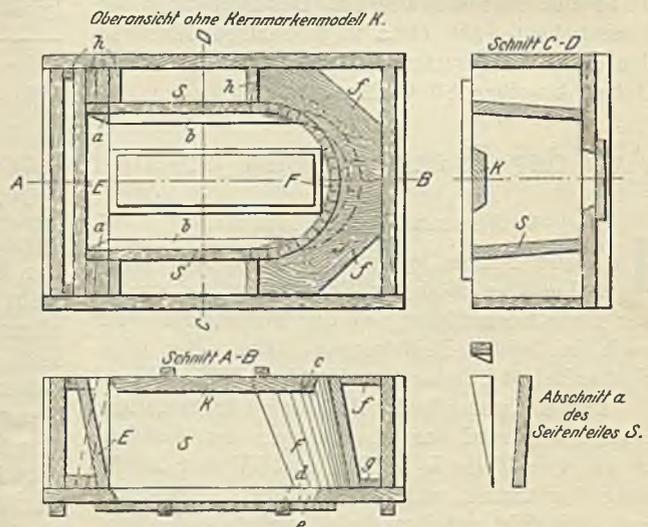


Abbildung 3.

Verwendung, er muß nur zur Gewinnung des richtigen Stoßes jeweils gewendet werden, wie dies im Schnitte A B (Abbildung 3) punktiert angedeutet ist. Die Seitenteile S und das die Rundung gebende Stück F müssen dagegen für die Kerne verschiedener Höhenlage ausgewechselt werden. Jedes Seitenteil S ist in die beiden Abschnitte a und b geteilt. Diese Teilung ist notwendig, um durch entsprechende Drehung

müssen. Das Modell mit den großen Kernmarken hätte sehr viel Holz verschlungen, für das Oberteil wäre ein großer Formkasten herzustellen oder ein vorhandener Rahmen auszubauen gewesen, für den Kern hätte man schwere Kerneisen gebraucht und zur Anfertigung des Kernes geschickter Großkernmacher bedurft. Dazu würden noch die großen Kosten für die Kernbüchse selbst gekommen sein. Die Kontrolle der Wand-

stärken wäre schwierig, und eine größere Zahl von Doppelkernstützen im Ober- und Unterteil würde nicht zu vermeiden gewesen sein. Ungenaue Wandstärken und die größere Gefahr eines Mißlingens des Gusses sind mit dieser Methode unzweifelhaft verbunden.

Auch der andere Weg, die Anfertigung eines vollständigen Modelles, welches das Aufstampfen eines grünen Kernes im Modell selbst ermöglicht, ist mit beträchtlichen Mißständen verbunden. Zunächst wären die Tischlereikosten trotz der Ersparung jeder Kernbüchsenarbeit zum mindesten nicht geringer gewesen als bei einem zerlegbaren Modelle. Dann hätte man die äußere Form teilen und jede Hälfte auf eine genügend

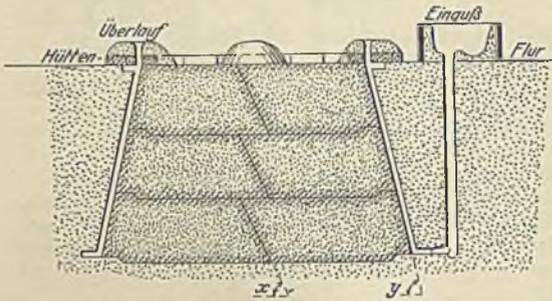


Abbildung 4.

widerstandsfähige Platte stampfen müssen, um sie seitlich vom Modell abziehen. Die Formerlöhe nach dieser Anordnung wären auf ein Mehrfaches derjenigen der vorbeschriebenen Formarten angewachsen und die genaue Einhaltung der Wandstärken ganz wesentlich erschwert worden. In diesen beiden Fällen wäre zum Transporte des großen Kernes wie zum Bewegen der auf Platten gestampften Formteile oder eines die halbe Form enthaltenden Obertheiles schwere Kranarbeit erforderlich gewesen, welche im eingangs dargestellten Falle nur zum Gießen und Ausheben des fertigen Gußstückes geleistet werden mußte. Ein wesentlicher Vorteil liegt auch in der Platzersparnis, am Modellager, denn die vier Viertel des Modelles samt der kleinen Kernbüchse nehmen sehr viel weniger Raum in Anspruch, als ein vollständiges Modell, oder gar ein massives Modell mit Kernmarken und halber Kernbüchse.

VI. Ein Beispiel teilweiser Kernformerei.

Das in Abbild. 1 und 1a dargestellte Gußstück,* die Schutzhaube für einen Motor, mußte einmal abgegossen werden, und es war ungewiß, ob ein zweiter Abguß nachbestellt werden würde. Die Wandstärke sollte mit Ausnahme der beiden Fußplatten durchweg nur 9 mm be-

tragen. Die Anfertigung eines vollständigen Modelles war in Anbetracht der voraussichtlich nur einmaligen Anfertigung des Gußstückes nicht lohnend, um so weniger, als auch ein Aufstampf- bzw. Füllklotz hätte hergestellt werden müssen, da das schwache Modell ohne einen solchen der

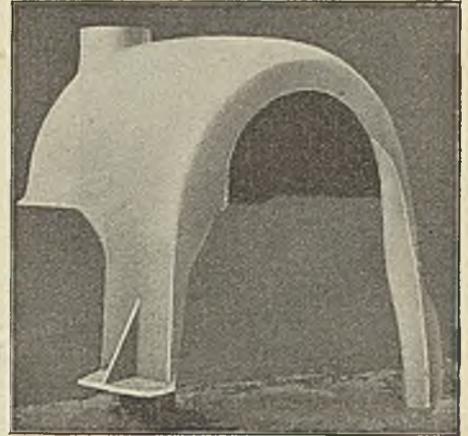


Abbildung 1.

Arbeit des Aufstampfens keinen genügenden Widerstand hätte leisten können. Das von Jabez Nail* angegebene Verfahren löst die gestellte Aufgabe unter größter Sparsamkeit an Modellkosten und Formerlöhen. Er ließ Modelle für die beiden Füße anfertigen und stellte

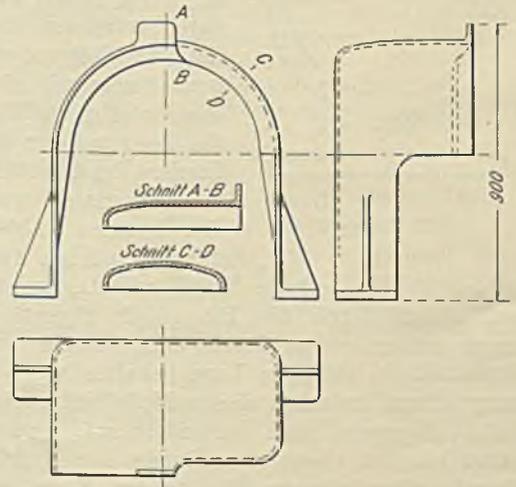


Abbildung 1a.

mit ihnen Kerne her (Abbildung 2), welche die Grundlage der späteren Formarbeit bildeten. Dieses Fußmodell wurde in drei Teile A, B und C geteilt, um A und B nach oben ausziehen zu können, während C erst nach Wenzung der Kernbüchse und Entfernung ihres Bodenbrettes aus dem Sande gezogen werden

* Da der Aufsatz nur Prinzipielles behandeln will, sind verschiedene Einzelheiten gegenüber Abbildung 1 vereinfacht, insbesondere sind zwei gleiche Füße angenommen worden.

* „Castings“ 1908, Aprilheft, S. 27.

konnte. Weiter wurde ein Ring (Abbildung 3) im Ganzen gedreht und aus ihm die Modellteile M und N (Abbild. 4) gewonnen. Mit Anfertigung

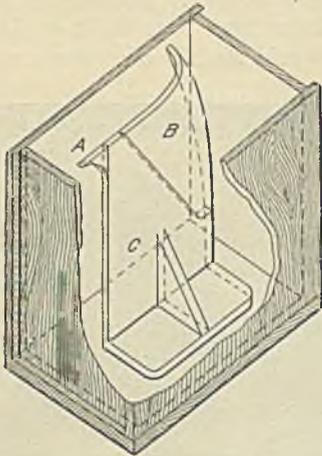


Abbildung 2.

des Modelles L und eines einfachen Streichbrettes war dann die Arbeit des Modelltischlers beendet.

Die beiden das Fußstück enthaltenden Kerne bettete man nun in richtiger Stellung zueinander in den Boden, so daß ihre Oberkante bündig mit der Hüttensohle lag. Nach sorgfältiger Verstopfung des offenen Teiles dieser Kerne stellte man durch Aufsieben und Glattstreichen von etwas Formsand eine ebene und glatte Fläche her, auf der die Umrisse des Gußstückes aufgerissen werden konnten (Abbildung 4). Nach Auf-

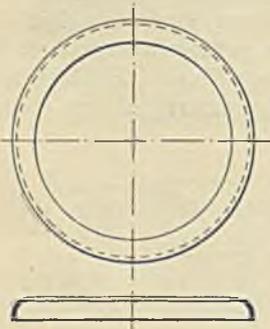


Abbildung 3.

stellung der Modellteile M, N und L, welche nach außen durch die Pfosten P abgestützt waren und außerdem durch einige Nägel und Eisenstücke in richtiger Lage gehalten wurden, stampfte man zwischen diesen Modellteilen eine Schicht Formsand nach der andern auf, bis man schließlich mit einem dem Rande der Modelle folgenden Streichbrette die äußere Form des Gußstückes modellieren konnte. Besondere Auf-

merksamkeit mußte dabei der Stelle zwischen E und F gewidmet werden, da dieser Teil frei zu modellieren war. An den beiden Stirnseiten der Form wurden nach Entfernung der Pfähle P schräge Flächen angedämmt, um ein gutes Abheben des Oberteiles zu gewährleisten. Die Behandlung der so gewonnenen Form sowie das Aufsetzen und die Herstellung des Oberteiles erfolgten in der üblichen Weise. Nach dem Abheben des fertigen Oberteiles wurden von der Form mit Hilfe eines um die Wandstärke der

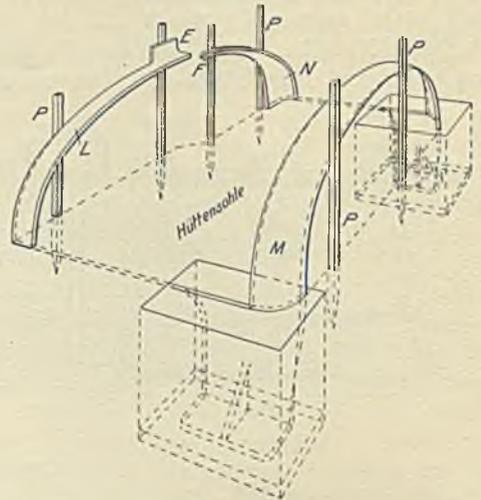


Abbildung 4.

Modelle abgesetzten Ziehbrettes die Wandstärke zwischen den vorderen und hinteren Modellteilen weggestrichen, das Oberteil provisorisch aufgesetzt und durch Lehmpropfen die Wandstärke insbesondere an der Stelle bei E F geprüft und hierauf die ganze Form in gebräuchlicher Weise fertiggemacht und abgegossen. Die ganze Arbeit erledigte ein Former mit Hilfe eines Handlangers in einem Tage.

Abgesehen von den Ersparnissen an Modellkosten, bot diese Formanordnung den Vorteil, daß ein geeigneter Formkasten leicht zu finden war, während für die Herstellung des Gußstückes nach einem ganzen Modelle ein dreiteiliger Sonderformkasten notwendig gewesen wäre, falls man nicht vorgezogen hätte, die nicht weniger kostspielige Herstellung umfangreicher „falscher Teile“ (abziehbarer Kernstücke) zu wählen.

Irresberger.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Patentanmeldungen.*

13. August 1908. Kl. 21h, II 38314. Elektrischer Ofen mit von Kacheln umgebenen Heizraum. Herde- und Ofenfabrik, Kommanditgesellschaft F. A. C. Gutjahr & Co., Berlin.

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

Kl. 49b, M 33441. Niederhalter für Flacheisenscheren; Zus. z. Zus.-Pat. 182485. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Würt.

Kl. 24f, S 22748. Roststab mit schwer verbrennlicher Brennbahn. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Kl. 26a, G 26200. Verschluss für Gasungshohlräume, insbesondere bei Kammeröfen. Paul Rudolph Goebel, Dresden, Mokritzerstr. 6.

Kl. 26 a, M 34 465. Destillationsofen. Paul Marcou, Paris.

Kl. 49 h, M 29 517. Maschine zur Herstellung von Ketten. Rudolf Müller, Gothenburg.

Gebrauchsmustereintragungen.

Kl. 1 a, Nr. 346 708. Emailliertes Entwässerungs- und Setzsieb für Kohlen u. dgl. Fa. Philipp Boecker, Hohenlimburg-Unternahmer und Eduard Baum, Wanne.

Kl. 1 a, Nr. 346 877. Siebgeflecht für Rättersiebe, bei welchem die Stäbe an den Kreuzungsstellen mittels Nut und Feder verbunden sind. Ferd. Garely jun., Saarbrücken.

Kl. 1 a, Nr. 346 932. Sortiervorrichtung für stückiges Gut, mit im Abstand übereinanderliegenden an getrennte Sammelrinnen angeschlossenen Sieben verschiedener Lochweite. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 1 a, Nr. 346 950. Doppel-Stoßvorrichtung für Aufbereitungsherde. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk.

Kl. 10 a, Nr. 346 608. Vorrichtung zum Heben und Senken von Koksöfentüren. J. Reichel, Friedenshütte.

Kl. 18 a, Nr. 346 856. Isolier-Futter für Heißwind- und Abhitzeleitungen. Isolierwerk G. m. b. H., Witten.

Kl. 24 f, Nr. 346 891. Aus einer im unteren Fülltrichterteil drehbar angeordneten Platte bestehende Regelungsvorrichtung für die Brennmaterialschichtenhöhen von Kettenrostfeuerungen. Paul Engelhardt, Berlinerstr. 87 und Hans Weise, Treskowstr. 9, Tegel.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 194 041, vom 2. März 1906. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. - G. in Nürnberg. *Aufhängevorrichtung für mit einem senkbaren Boden ausgestattete Beschickungsgefäße von Hochöfen.*

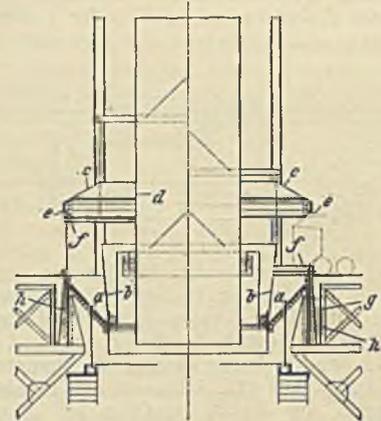
Das mit dem senkbaren Boden *a* des Beschickungsgefäßes *b* in bekannter Weise verbundene Trageil *c* ist zunächst über die vordere Rolle *d*, dann nach einer Teilung über am hinteren Wagenende gelagerte Rollen *e* und schließlich über zwei äußere vordere Scheiben *f* nach unten geführt und hier am Beschickungsgefäß *b* befestigt. Nach dem Aufsetzen des Gefäßes *b* auf die Ofenlicht verdoppelt sich bei weiterem Senken das abgelaufene Seilende, so daß der Boden *a* bei gleich

großer Schwingung des Förderwagens um den doppelten Betrag wie bisher gesenkt wird.

Kl. 18 a, Nr. 193 471, vom 15. Januar 1907. József Jakobi in Olchowski-Werk (Post Kozlowskoje, Rußl.). *Doppelter Gichtverschluß mit einem den Schütttrichter umgebenden Wasserverschluß.*

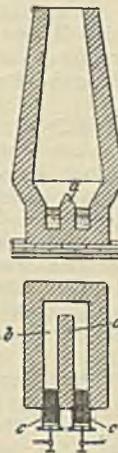
Der untere Gichtverschluß wird in üblicher Weise hergestellt zwischen dem festen Trichter *a* und der beweglichen Glocke *b*, während der obere Verschluß durch den feststehenden Deckel *c*, der am zentralen Gasrohr *d* befestigt und mit einem Dichtungsring *e* versehen ist, und den gleichfalls mit einem Dichtungs-

ring *f* ausgestatteten, in senkrechtlicher Richtung beweglichen Zylinder *g* gebildet wird. Letzterer sitzt in



einem den Schütttrichter *a* umgebenden Wasserverschluß *h*, der durch den Zylinder *g* in seiner unteren Lage mittels des Dichtungsringes *f* abgedeckt wird.

Kl. 21 h, Nr. 190 680, vom 17. Dezember 1905. Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget in Westeras, Schweden. *Elektrisch beheizter Schachtofen, bei welchem die elektrische Energie dem Herde mittels Elektroden von einer äußeren Stromquelle zugeführt wird.*

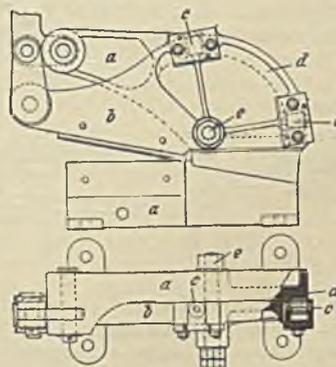


Der Herd des Schachtofens ist durch einen oder mehrere — in letzterem Falle abwechselnd von entgegengesetzten Seiten ausgehende — Dämme *a* geteilt, wodurch eine hin und her gewundene Rinne *b* entsteht, deren beide Enden mit Elektroden *c* in Verbindung stehen. Es soll hierdurch ein langer Stromweg und dadurch ein genügend hoher Widerstand erzielt werden.

Die die Rinne begrenzenden Zwischenwände des Herdes können sich auch durch die ganze Höhe des Schachtes erstrecken und mit Luftkühlung versehen sein. Der Ofen soll insbesondere zur Erzeugung von Roheisen oder Stahl dienen.

Kl. 49 b, Nr. 192 314, vom 13. Mai 1907. Franz Fritzsche in Nossen i. S. *Bleischere.*

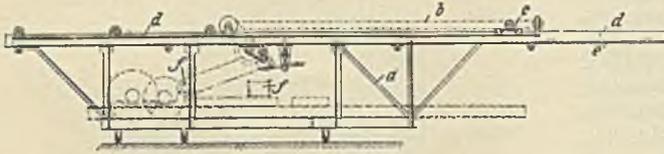
In der gegen die Stützfläche am Scherengehäuse *a* anliegenden Seitenfläche des Messerträgers *b* sind



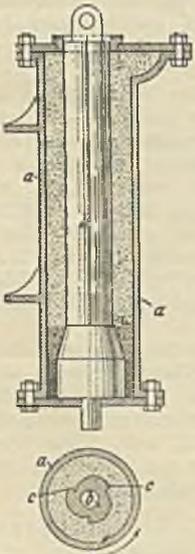
Rollen *c* gelagert, die auf einer Führungsbahn *d* des Scherengehäuses *a* laufen und dazu bestimmt sind, beim Arbeiten der Schere Gegen-drucklager zu bilden, die das Auswuchten des Bolzens *e* und das Schrägdrücken des Messerträgers hindern. Die Rollen *c* sind verstellbar gelagert, um den Zwischen-

raum zwischen dem Messerträger und dem Scherengestell verändern zu können.

Kl. 10a, Nr. 193 038, vom 14. März 1906. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer in Bochum. *Vorrichtung zum Einebnen der Kohle in liegenden Koksöfen mit Seil- oder Kettenantrieb für das Ein- und Ausfahren der Planierstange.*



Die Planierstange besitzt für das Ein- und Ausfahren sowie für die Einebnungsarbeit im Ofen zwei gesonderte Antriebe. Erstere Arbeit wird durch den auf dem Gestell *a* durch das Seil *b* vor- und zurückbewegbaren Wagen *c*, der hierbei die Planierstange *d* mit sich nimmt, bewirkt, während die Planierstange zum Bewegen der Kohle im Ofen auf einem entsprechend langen Teil mit einer Zahnung *e* versehen ist und durch ein Wendegetriebe mit selbsttätiger Aenderung der Bewegungsrichtung in den Hubenden vor- und zurückbewegt wird. Beide Antriebe erhalten ihre Drehbewegung von dem ständig in gleichem Sinne umlaufenden Motor *f*, der auch noch die Koks-ausdrückvorrichtung bedient.

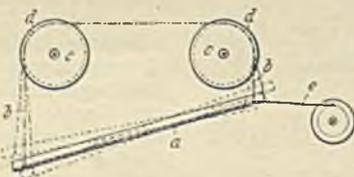


Kl. 31c, Nr. 193 075, vom 18. Nov. 1906. Friedrich Johann Fritz in Düsseldorf. *Kern zur Herstellung der Sandform für stehend zu gießende Rohre.*

Die Formung und Pressung des Formsandes in dem Formkasten *a* erfolgt durch gleichzeitiges Heben und Drehen eines Kernes *b*, der sowohl die bekannte, unten zylindrische, allmählich sich verschwächende und wieder zylindrische Gestalt hat, als auch mit bekannten Längswulsten *c* versehen ist.

Kl. 1a, Nr. 193 360, vom 2. Dezember 1906. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Akt.-Ges. Abteilung Köln-Ehrenfeld (vormals Louis Jäger) in Köln-Ehrenfeld. *Schüttel-siebaufhängung.*

Das Sieb *a* ist an Ketten oder Scheiben *b* aufgehängt, die über Rollen oder Rollensegmente *c* gelegt und hier bei *d* befestigt sind. Der Antrieb *e* greift entweder an das Sieb *a* oder an die Rollen *c* an. Das

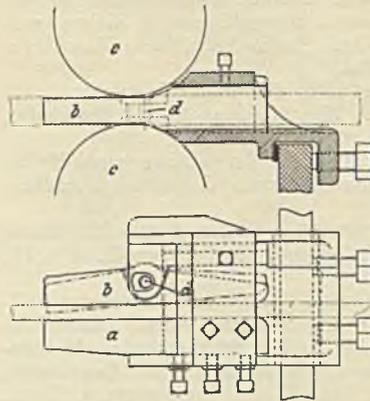


Sieb erhält hierdurch außer einer hin und her gehenden Bewegung infolge der abwechselnden Verkürzung und Verlängerung der Seilenden eine schlingende Bewegung, die schmierigem oder nassem Gut eine so intensive Bewegung erteilt, daß es sich auf dem Sieb nicht festsetzen kann.

Kl. 7a, Nr. 193 187, vom 6. August 1905. Karl Koziol und Heinrich Becker in Lugansk, Südrußland. *Führungsvorrichtung für Stabeisenwalzwerke mit einer festen und einer beweglichen Führungsbacke, die zwischen den Walzen hindurchreichen.*

Die neue Führungsvorrichtung ist vorwiegend für Fein- und Mittelstraßen mit schnelllaufenden Walzen bestimmt und soll zum Auswalzen von Walzgut auf kaliberlosen Walzen verwendet werden.

Sie besteht aus einer festen und einer beweglichen Führungsbacke *a* und *b*, die zwischen die Walzen *c* reichen. Die bewegliche Backe *b* ist um eine

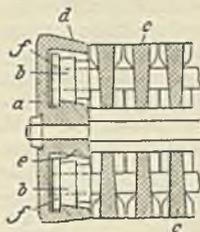


senkrechte Achse *d* drehbar, die in der Nähe der kleinsten Entfernung der beiden Walzen *c* angeordnet ist, wo diese das Walzgut erfassen. Die bewegliche Backe öffnet sich dem ankommenden Walzgut, stellt sich, sobald die Walzen das Werkstück erfaßt haben, selbsttätig

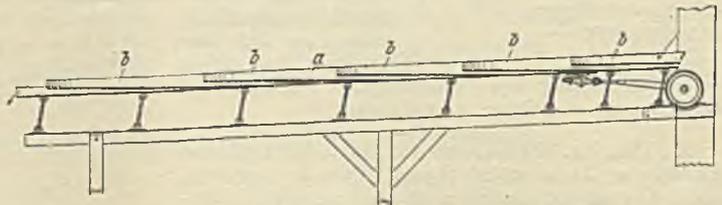
gleichlaufend zur festen Backe ein und gibt schließlich das Walzgut bei seinem Austritt frei.

Kl. 24f, Nr. 194 411, vom 30. Januar 1907. Walther & Cie. Com.-Gesellschaft auf Actien in Dellbrück b. Köln. *Kettenrost mit auf Rollen in seitlichen Führungen gleitenden Querträgern für die Rostkörper.*

Die Führungen *a* für die Rollen *b* des aus längsliegenden Rostgliedern *c* zusammengesetzten Rostes sind gegen Eindringen von Asche mit Ueberdachungen *d* und *e* versehen. Zu dem gleichen Zwecke sind die Rollenbahnen nach dem Rost zu abgeschragt. Die Rollen *b* sind den Bahnen entsprechend gestaltet und besitzen, um ein Abgleiten zu verhindern, entweder einen Wulstring *f* oder sind doppelkegelig geformt.



Kl. 1a, Nr. 193 101, vom 5. Mai 1906. Eugen Kreiß in Hamburg. *In der Längsrichtung schwingende Siebanlage.*



In einer einzigen Rinne *a* sind mehrere Siebe *b* mit vom Einlauf nach dem Auslauf abnehmender Lochweite und mit seitlichen Austrägen für den Rückhalt jedes Siebes untergebracht. Jedes Sieb befindet sich über einem Stück Rinnenboden, dessen Fortsetzung das nächstfolgende Sieb bildet.

Statistisches.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.

Über die Leistung* der Koks- und Anthrazit-Hochöfen der Vereinigten Staaten im Juli 1908, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Juli 1908	Juni 1908
I. Gesamt-Erzeugung . . .	1 237 383	1 109 605**
Arbeitsügl. Erzeugung . . .	39 916	36 987
II. Anteil der Stahlwerk- gesellschaften	811 417	729 172
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	10 414	16 213
	Am 1. August 1908	Am 1. Juli 1908
III. Zahl der Hochöfen . . .	394	394
Davon im Feuer	161	151
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	289 143	268 683

Entsprechend der erhöhten Anzahl der im Feuer befindlichen Oefen übertrifft die Erzeugung des Juli die des vorhergehenden Monats um 127 778 t. Die arbeitstätige Produktion in dem Berichtsmonate zeigt denn auch einen deutlichen Aufschwung, sie kommt beinahe der des März d. J. (40 253 t), der besten Leistung in diesem Jahre, nahe.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten im Jahre 1907.

„Poor's Manual of Railroads“,*** das Handbuch für amerikanisches Eisenbahnwesen, ist in seiner neuen (41. Auflage (1908) soeben erschienen und behandelt in der bekannten ausführlichen Weise die Verhältnisse der amerikanischen Eisenbahnen im Kalenderjahre 1907.

* „The Iron Age“ 1908, 6. August, S. 390; vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 34 S. 1231.

** Diese Ziffern stimmen mit den früher vom „Iron Age“ mitgeteilten nicht genau überein. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 31 S. 1113. — Wir bemerken ausdrücklich, daß der vorstehende Hinweis ebenso wie die früheren und etwa später folgenden nur dazu dienen sollen, unsere Leser darüber aufzuklären, daß die kleinen Abweichungen in den Schlußzahlen nicht etwa auf unrichtiger Berichterstattung oder gar Unzuverlässigkeit der amerikanischen Statistik, die wir stets dem „Iron Age“ entnehmen, beruhen, sondern in der Natur der Sache liegen. Die schnelle und doch zuverlässige Art der Berichterstattung des „Iron Age“, über die für Handel und Industrie so wichtige Roheisenstatistik, die wir vor allem seinem bewährten Schriftleiter Hrn. C. Kirchhoff zu danken haben, verdient im Gegenteil hohe Bewunderung, wenn man bedenkt, daß z. B. die abschließenden Zahlen für die jeweils vorhergehenden Monate in den Heften des „Iron Age“ veröffentlicht wurden, die am 7. Mai, 4. Juni, 9. Juli bzw. 6. August d. J. zur Ausgabe kamen. Bei der großen Zahl von Hochöfen, die über den ganzen amerikanischen Kontinent weit verteilt sind, ist diese prompte Art des Einholens der Produktionszahlen eine überaus anerkanntswürdige Leistung. Weichen auch die Schlußzahlen dann schließlich um einige Hundertstel Prozent von den später endgültig festgestellten Zahlen ab, so spielen diese kleinen Differenzen gar keine Rolle gegenüber dem Vorteil, daß Handel und Industrie in der denkbar kürzesten Zeit zuverlässiges Zahlenmaterial über die jeweilige Roheisenerzeugung, diesen wichtigen Wertmesser des Eisenmarktes, erhalten.

Die Redaktion.

*** Poor's Railroad Manual Co., 68 William Street, New York.

Die Betriebslänge der Bahnen der Union ist danach in dem genannten Jahre um 5362 Meilen,* d. i. von 222 766 Meilen am Schlusse des Jahres 1906 auf 228 128 Meilen am 31. Dezember 1907 gestiegen. Der Zuwachs war kleiner als im Jahre vorher, in dem er 5425 Meilen betrug, aber größer als in irgend einem anderen Jahre seit 1890. Die stärkste Zunahme des amerikanischen Eisenbahnnetzes fällt in die achtziger Jahre.

Die Kapitalaufwendungen der Bahnen nahmen um rund 908 Millionen Dollar zu, denn die Summe der Schuldverschreibungen und Aktien stieg von 15 593 548 957 g auf 16 501 413 069 g , und die Kapitalaufwendung für die einzelne Meile betrug 73 542 g . Während der letzten zwanzig Jahre sind die Kosten für die Meile stetig gewachsen, hauptsächlich infolge der Ausmerzungen größerer Steigungen, der besseren Ausführung des Bahnoberbaues und der Anlage von Kunststraßen, Brücken, Tunnels usw. Bei der Vermehrung des Kapitals entfällt auf die Schuldverschreibungen ein größerer Teil als auf die Aktien; denn jene nahmen während des Jahres um 377 137 479 g zu und betragen am Schlusse des Jahres 8 228 245 257 g , während das Aktienkapital um 351 717 809 g von 7 106 408 976 g auf 7 458 126 785 g stieg. Es wird dadurch bewiesen, daß es den Bahnen zur Zeit des starken Geldbedarfes im letzten Jahre leichter fiel, Schuldverschreibungen zu verkaufen, als neue Aktien.

Die von den amerikanischen Bahnen im Jahre 1907 erzielten Roheinnahmen betragen 2 602 757 503 g , verglichen mit 2 346 640 826 g im Jahre vorher und mit 2 112 197 770 g im Jahre 1905. Die Zunahme ist während der letzten zwölf Jahre bedeutend, denn im Jahre 1895 betragen die Roheinnahmen nur 1 092 395 437 g . Das Verhältnis von Reinnahmen und Roheinnahmen wuchs nicht in demselben Maße, insofern als die Reinnahmen für das Jahr 1907 833 339 600 g betragen, im Vergleiche zu 790 187 712 g im Jahre 1906. Im Jahre 1895 erreichten die Reinnahmen für 179 154 Meilen Betriebslänge 323 196 454 g . Für die Meile Betriebslänge betragen die Roheinnahmen im letzten Jahre 11 556 g , im Jahre 1906 10 631 g und im Jahre 1895 6097 g . Die Reinnahmen für die Meile stellten sich im Jahre 1907 auf 3700 g , im Jahre 1906 auf 3580 g und im Jahre 1895 auf 1804 g . Durchschnittlich betragen im letzten Jahre die Ausgaben 67,98 % der Roheinnahmen, während im Vorjahre die Verhältnis-ziffer sich nur auf 66,33 %, im Jahre 1895 aber auf 70,41 % belief.

Bemerkenswert ist die während der letzten zwölf Jahre eingetretene Erniedrigung des Zinsfußes für Eisenbahn-Schuldverschreibungen. Der durchschnittliche Zinsfuß betrug im letzten Jahre 3,87 %, gegen 3,99 % im Vorjahre und 4,24 % im Jahre 1895. Der Ertrag der Eisenbahnaktien ist im Gegensatze hierzu etwas gestiegen, denn er betrug 1895 nur 1,58 %, 1906 3,63 % und im letzten Jahre 3,73 %. Die Höhe der Dividenden auf Aktien schwankte zwischen 0 und 12 1/2 % jährlich.

Die Gestaltung der Frachtsätze für die Tonnen-Meile drückt sich in folgenden Ziffern aus: es kostete die Tonnen-Meile im Jahre 1907 0,782 Cents gegenüber 0,766 Cents im Jahre zuvor. Die Fracht war am niedrigsten 1899 mit 0,726 Cents, aber beträchtlich höher in früheren Jahren, so 1895 noch mit 0,839 Cents und 1883 mit 1,224 Cents f. d. Tonnen-Meile. — Für die Personenbeförderung berechneten die Bahnen im Jahre 1907 durchschnittlich 2,04 Cents f. d. Personen-Meile gegen 2,011 Cents im Jahre vorher; am niedrigsten waren in neuerer Zeit die Eisenbahnfahr-

* 1 Meile = 1609 m.

preise im Jahre 1898 mit 1,994 Cents, und am höchsten 1883 mit 2,422 Cents f. d. Meile.

Für die amerikanischen Bahnen war das Jahr 1907 noch ein ersprießliches, da der Rückgang der Frachten erst in die letzten zwei Monate des Jahres fiel und die erste Jahreshälfte infolgedessen weit günstigere Zahlen aufweist als die zweite. Die Betriebskosten waren infolge der Lohnerhöhungen und der höheren Preise für Eisenbedarf höher als 1906. Im laufenden Jahre haben sich die Ertragsverhältnisse

für die amerikanischen Bahnen beträchtlich verschlechtert, die Roheinnahmen weisen jetzt schon eine Abnahme von rund 20%, verglichen mit der ersten Hälfte des Vorjahres, auf, und einzelne Bahnen hatten im Mai Ausfälle bis zu 50% an ihren Reineinnahmen. Für die Bahnen wird allem Anscheine nach das Jahr 1908 das schlechteste seit langer Zeit werden, da der Umfang der Verfrachtungen viel stärker abgenommen hat, als in den letzten Krisisjahren 1893 und 1894.

Walter Giesen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zur Frage der Seigerungen in Stahlblöcken.

Henry M. Howe* stützt seine weiteren Studien über Seigerungen in Stahlblöcken auf eine Zusammenstellung der in der Literatur weit verstreuten Versuchsergebnisse anderer Forscher mit seinen eigenen. Er stellt eine Reihe von Fragen auf über die Art und die Lage der Seigerungen, beantwortet aber hauptsächlich nur die folgenden: welchen Einfluß

Raum E F G H zurückgegangen ist, schon bedeutende Seigerungen erfahren haben. Erstarrt nun auch der 20 cm-Block, so werden zu seinen normalen Seigerungen noch die Seigerungen hinzutreten, die beim Erstarren des äußeren Raumes zwischen A B C D und E F G H eintreten.

Nach diesen allgemeinen Ueberlegungen wendet sich Howe zu den von ihm festgestellten Tatsachen. Unter zahlreichen Analysen von Bohrspänen fand er

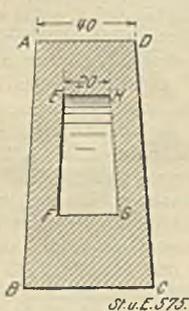


Abbildung 1. Einfluß der Blockgröße auf die Seigerung.

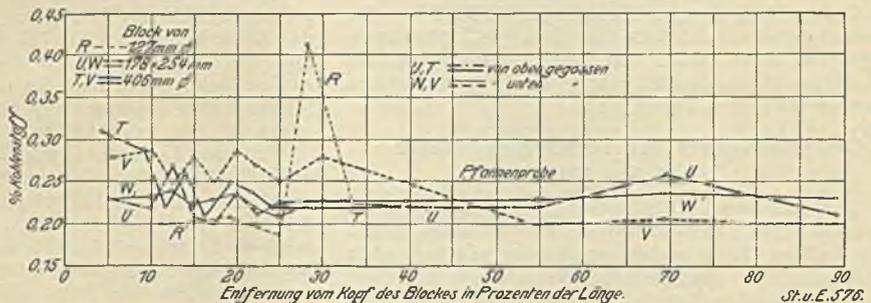


Abbildung 2. Einfluß der Blockgröße auf die Seigerung des Kohlenstoffs in Flußeisenblöcken.

haben die Blockgröße und die Abkühlungsgeschwindigkeit auf den Grad der Seigerung in Stahlblöcken? Er begründet zuerst allgemein seine Ansicht, daß Seigerungen durch langsame Abkühlung und in großen Blöcken begünstigt werden durch die Schichtentheorie. Jede Schicht spaltet sich beim Erstarren in zwei aufeinanderliegende Schichten, in eine reinere Unterschicht, die erstarrt, und eine weniger reine Oberschicht, die flüssig bleibt. Diese bis zum vollständigen Erstarren des Stahlblockes fortschreitende Schichtenbildung ist der Hauptgrund der Seigerungen. Bei sehr langsamer Abkühlung der erstarrten Schicht haben die fremden Bestandteile in der flüssigen Oberschicht Zeit, nach der Mitte des Blockes zu wandern; bei sehr schneller Abkühlung werden sie in der erstarrten Unterschicht mehr zurückgehalten werden. Diese Erscheinung wird natürlich durch den Gesamtgehalt der Blöcke an fremden Bestandteilen entsprechend beeinflusst. Der Einfluß der Größe des Stahlblockes auf die Seigerung ist ebenso leicht zu erklären. Ein großer Block kühlt eben langsamer ab, als ein kleiner; und wie wir gesehen haben, bewirkt langsame Abkühlung erhöhte Seigerung. Ein anderer Grund wird durch ein einfaches Beispiel verständlich (Abbild. 1). Man denke sich in dem Block A B C D (etwa 40 cm □ oben) den Raum E F G H als einen Block von 20 cm Seitenlänge. Wenn der 40 cm-Block erstarrt, wird er, wenn der noch flüssige Teil des Blockes annähernd auf den

70 Fälle, die den erwähnten Verhältnissen entsprechen. Zur Nachprüfung und völligen Klarstellung aller Fragen untersuchte er noch eine Reihe von Stahlblöcken, die zu diesem Zwecke für ihn gegossen wurden. 17 Stahlblöcke von 5,7 bis 43 cm □ mit einem Gesamtgewicht von rund 9900 kg wurden, abgesehen

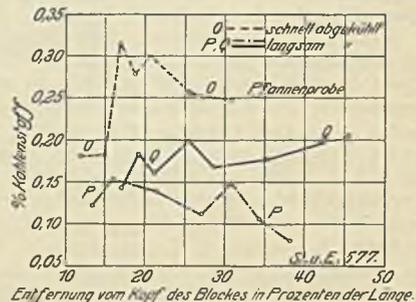


Abbildung 3. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerung des Kohlenstoffs in Flußeisenblöcken, 57 mm □.

von der Blockgröße, unter möglichst gleichen Bedingungen gegossen. Um den Einfluß verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeiten festzustellen, wurden ferner 4 Paar Gußeisenblöcke unter gleichbleibenden Verhältnissen, abgesehen von der Abkühlung, gegossen. Bei der Untersuchung dieser Blöcke wurden Bohrspäne aus der Blockmitte analysiert, aber für jeden

* „The Engineering and Mining Journal“, 30. November 1907, S. 1011.

Fall nur ein Element bestimmt; in den Stahlblöcken Kohlenstoff, in den Gußeisenblöcken Schwefel, weil frühere Versuche gezeigt hatten, daß die Seigerungen

Verschiedenheiten im Kohlenstoffgehalt. Es lassen sich also keine Beziehungen zwischen der Blockgröße und dem Grad der Seigerung erkennen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß der Einfluß der Blockgröße entweder ganz unwesentlich ist, oder durch andere veränderliche Bedingungen vollständig verdeckt wird. Um den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf den Grad der Seigerung festzustellen, wurden von den in Abbildung 3 und 5 aufgezeichneten Blöcken je zwei in Sandformen gegossen und langsam abgekühlt, und je einer in eiserne Formen und schnell abgekühlt; der Guß aller Blöcke geschah unmittelbar hintereinander aus einer Pflanze.

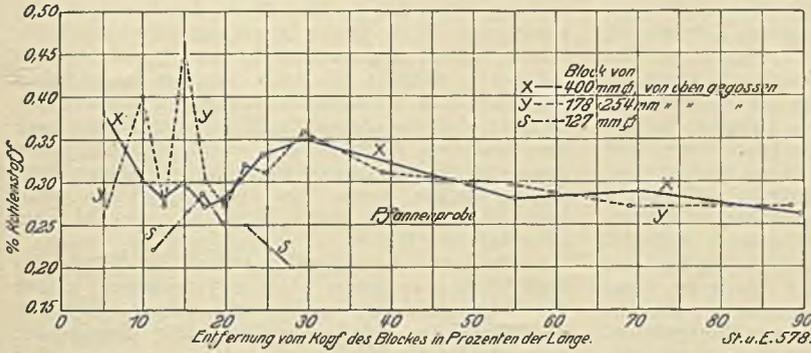


Abbildung 4. Einfluß der Blockgröße auf die Seigerung des Kohlenstoffs in Flußeisenblöcken.

des Kohlenstoffs, Phosphors und Schwefels gleich verlaufen. Aus den oberen Teilen der Blöcke wurden ebenfalls viele Bohrspäne untersucht, dagegen sehr wenige Proben den unteren Teilen entnommen. Die

Abbildung 6 und 7* zeigen die Verteilung des Schwefels in zwei langsam und zwei schnell abgekühlten Gußeisenblöcken, die gleichzeitig aus derselben Pflanze durch einen Gießtrichter in je eine Sand- und eine Eisenform gegossen wurden. Um die Seigerung des Schwefels deutlicher zu machen, wurde der Schwefelgehalt durch Hinzufügen von feingepulvertem Pyrit gesteigert. Die Ergebnisse der vorgenommenen Analysen lassen erkennen, daß in sechs

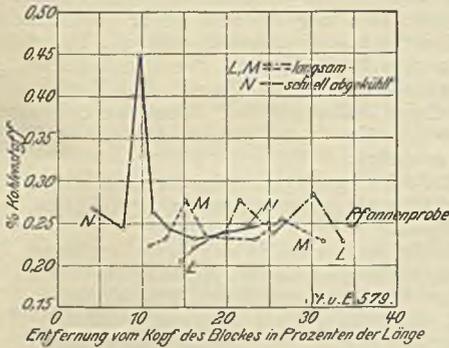


Abbildung 5. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerung des Kohlenstoffs bei Gußeisenblöcken von 57 mm.

Ergebnisse der Analysen hat der Verfasser durch folgende Kurven dargestellt (Abbild. 2 bis 7). In Abbildung 2 und 3 kann man keinen Beweis dafür finden, daß die Seigerungen mit der Blockgröße zu-

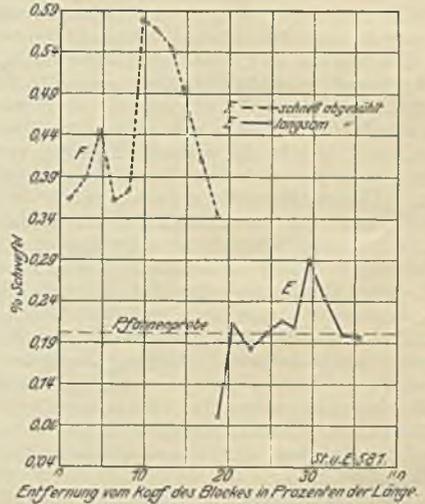


Abbildung 7. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerung des Schwefels bei Gußeisenblöcken von 57 mm.

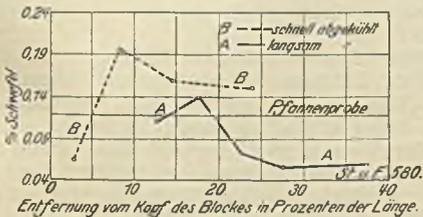


Abbildung 6. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Seigerung des Schwefels in Gußeisenblöcken von 57 mm.

nehmen. In Abbild. 4 und 5 erkennt man in dem schnell abgekühlten 5,7 cm-Block und dem 17,8 x 25 cm-Block größere Seigerungen, als in dem Block von 40 cm. Der Kohlenstoffgehalt der beiden letzteren ist praktisch gleich, nur am oberen Ende des 17,8 x 25 cm-Blockes ergeben sich überraschende

der acht Blöcke die Schwefelaussiegerungen in den schnell abgekühlten viel größer ist, als in den langsam abgekühlten.

Warum haben nun eine bedeutende Blockgröße und die langsame Abkühlung nicht die erwartete Wirkung in der Richtung gesteigerter Seigerung? Howe gibt folgende Erklärung: B. Talbot** und Stead*** haben behauptet, daß der günstige Einfluß des Alu-

* Wir bringen nur zwei Abbildungen von den vier in der Quelle veröffentlichten.

** „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1905, II, S. 204.

*** A. a. O. S. 226.

miniums auf die Seigerungen durch seine beruhigende Wirkung eintrete. Diese besteht anscheinend in der Unterdrückung der Gasentwicklung, entweder durch die Vermehrung der Lösungsfähigkeit des Metallbades für Gas oder in der Entfernung des Sauerstoffes und der dadurch verhinderten Entstehung von Kohlenoxyd, vielleicht auch durch beides. Auf dreifache Art also kann die Gasentwicklung die Seigerungen begünstigen.

Wenn beim Erstarren des Blockes Schichtenbildung eintritt, werden die fremden Bestandteile der Oberschicht große Neigung zum Auftrieb haben, weil bekanntlich die Verbindungen des Eisens leichter sind, als das Eisen; wenn nun gleichzeitig beim Erstarren eine Gasentwicklung stattfindet, wird der an den erstarrenden Rändern aufsteigende Gasstrom das Aufwärtsschwimmen der fremden Bestandteile begünstigen. Steigen in dem Gußblock, der noch flüssig ist, keine Gasblasen mehr auf, so schreitet diese Art der Erstarrung fort durch das Ausschließen von Tannenbaumkristallen von den Wänden der Blöcke in das flüssige Innere. Die Zweige dieser Kristalle schließen das geschmolzene Metall ein und verhindern so mechanisch die dem Mittelpunkt zustrebende Bewegung des Kohlenstoffs, Phosphors und Schwefels, d. h. die Seigerung. So wird also durch den ruhigen Fluß des Metalles die Wanderung der Verunreinigungen in die zuletzt erstarrenden Teile vermieden und so die Seigerung vermindert. Die dritte Art, die Seigerungen durch Ruhe zu vermindern, ist das Herbeiführen der einschließenden, strahlenförmigen Erstarrung durch Unterkühlung. Der Verfasser erinnert an den bekannten einfachen Versuch mit unterschwefligsaurem Natrium und weist darauf hin, daß ähnliche Verhältnisse beim Abkühlen von geschmolzenen Metallen und Legierungen eintreten können. Das Erstarren kann schon eingetreten sein, ehe noch der wirkliche Erstarrungspunkt erreicht ist, bei einer beträchtlich tieferen Temperatur. Tritt dann die Erstarrung ein, so gleicht das Metallbad einer gespannten Feder, die immer bereit ist, in die normale Stellung zurückzuspringen, d. h. das Metallbad kann augenblicklich erstarren. Diesen Erstarrungsverzug nennt man die Unterkühlung. Bei dem Zusatz von Aluminium beim Gießen von Stahlblöcken hatte man ähnliche Erscheinungen schon früher beobachtet. Als dann der Gebrauch des Aluminiums in der Praxis allgemein wurde, beobachtete man auch, daß Stahlblöcke, denen Aluminium zugesetzt war, manchmal augenblicklich erstarren, nachdem die Erstarrung begonnen hatte. Die Bedeutung dieser Tatsache wurde aber übersehen oder überhaupt angezweifelt. Sicher unterlagen diese Stahlblöcke der Unterkühlung, weil das Aluminium durch Unterdrücken der Gasentwicklung die Ruhe, die Hauptbedingung der Unterkühlung, sicherte. Wenn nun das Aluminium tatsächlich Unterkühlung herbeiführt, so könnte die Erstarrung, wenn sie einmal einsetzt, gut augenblicklich durch den ganzen Block gehen. Dadurch würde wahrscheinlich das Ausschließen der Tannenbaumkristalle sehr begünstigt und die Seigerung sehr beschränkt werden. Der ruhige Fluß des Metallbades, der durch den Zusatz von Aluminium entsteht, beschränkt also die Seigerung aus folgenden Gründen:

1. Es verhindert den Auftrieb der fremden Bestandteile durch die Gasströme.
2. Die Bildung der Tannenbaumkristalle wird nicht gestört.
3. Es befördert Unterkühlung, die ihrerseits ein äußerst schnelles Erstarren des ganzen Blockes herbeiführt.

In diesem ruhigen Fluß sieht Howe die einzige Erklärung dafür, daß bei seinen Versuchen weder eine bedeutende Blockgröße, noch die langsame Abkühlung die Seigerungen vermehrten. Die langsame Abkühlung begünstigt die Ruhe durch das Vermin-

dern der Wärmeströmungen und der Gasentwicklung. Dadurch könnte Unterkühlung eintreten, und auf diese Weise würde die langsame Abkühlung praktisch in schnelles Erstarren übergehen. Bei der Untersuchung seiner Blöcke fand Howe den Beweis für die beruhigende Wirkung der langsamen Abkühlung. Die beiden schnell abgekühlten 5,6 cm □ Stahlblöcke „stiegen“, während die vier langsam abgekühlten „sanken“, d. h. die Gasentwicklung in den ersten war so stark, daß die oberen Endflächen der Blöcke nach dem Erstarren stark konvex waren, während sie in den letzteren so gering war, daß die oberen Endflächen konkav waren. In derselben Weise kühlt natürlich auch ein großer Block ab, nur viel langsamer als ein kleiner.

Ein großer Block erhitzt schnell die Wände der Kokille, fast zu seiner eigenen Temperatur, so daß die Wärmestrahlung vom geschmolzenen Metall in die Wände der Kokille verhältnismäßig langsam ist; ferner bildet die Wärmemenge, die in gegebener Zeit in die Wände geleitet wird, einen kleineren Teil der ganzen Wärmemenge eines großen, als eines kleinen Blockes. Aus beiden Gründen kühlt also der große Block langsamer ab, und dadurch würden die Gas- und Wärmeströmungen und in der Folge die Seigerungen vermindert werden. Entsteht durch die eintretende Ruhe Unterkühlung, so würden die Seigerungen noch mehr beschränkt werden. Es scheinen mithin zwei Kräfte einander entgegenzuwirken, und ihre Resultante mag in der Tat sehr verschieden sein aus dem einfachen Grunde, weil die Unterkühlung sehr unzuverlässig ist und durch unbedeutende Ursachen beeinflusst werden kann. Der Verfasser zählt auch einige Fälle auf, bei denen im Gegensatz zu den obenerwähnten die schnelle Abkühlung die Seigerung vermehrt:

1. Er fand geringere Seigerungen in einem schnell abgekühlten als in einem langsam abgekühlten Kupfer-Silberblock.*
2. Er fand mit Stoughton geringere Seigerungen in einem schnell abgekühlten als in einem gleichen langsam abgekühlten Wachblock.**
3. Bei einem Paar der untersuchten Gußeisenblöcke, von denen der schnell abgekühlte ebenfalls weniger Seigerungen zeigte als der langsam abgekühlte.
4. Die Erfahrung eines hervorragenden Fabrikanten reiner Chemikalien, daß die schnelle Abkühlung wässriger Lösungen der Seigerung Widerstand leistet.
5. Die Tatsache, daß in Stahlblöcken der Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalt von außen nach innen zuerst abnimmt und sich dann langsam vermehrt, scheint anzudeuten, daß die schnelle Abkühlung der äußeren Kruste wahrscheinlich die Seigerung beschränkt.

Ueber den Einfluß der Blockgröße kann Howe bestimmte Erklärungen nicht geben. Wenn in sehr großen Blöcken auch größere Ruhe vorhanden ist, so haben dagegen die fremden Bestandteile mehr Zeit, nach der Mitte zu wandern; außerdem vermehren sich die normalen Seigerungen des inneren Blockraumes um die des äußeren. Der Verfasser gibt einige Beispiele für große Blöcke in Tabelle 1.

Wenn jedoch die Unterkühlung in großen, langsam abgekühlten Blöcken die Seigerung hemmt, ergibt sich eine wichtige praktische Folge; es muß alles getan werden, um die Unterkühlung herbeizuführen. Die Blöcke sollten besonders kurz nach dem Gießen nicht gestört werden, weil jede Bewegung des Metalles die Unterkühlung sicher verhindert. Howe

* „Bi-Monthly Bulletin Am. Inst. of Mining Engineers“ 1907, Märzheft, S. 252 bis 253.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 4 S. 116.

Tabelle 1. Seigerungen in sehr großen Stahlblöcken.

Herkunft	Blockgröße	Gewicht in t rund	Ueberschuß an C, P u. S der stärkst angereicherten Stelle über den Durchschnitt in Prozenten bezogen auf den Durchschnitt			Zahl der Proben aus der Achse der Blöcke
			C	P	S	
Reuß („Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 8 S. 643)	71 mm im Durchmesser, 3 m lang	7	188	257	339	—
Hogg („Journ. Soc. Chem. Ind.“ 1893, 31. März)		11	258	326	305	27
Stubbs (Journ. Iron and Steel Inst. 1881 I S. 200)	990 mm dick, 2,28 m lang	—	140	172	544	2
Maitland („Proc. Inst. Civ. Eng.“ 1887 S. 12)		—	153	—	—	12
Colby („Iron Age“ 1899, 30. Nov., S. 5)	1090 × 2000 mm	57	155	325	568	1
Colby (a. g. O.)		58	327	286	645	1
	Geschützblock	—	153	—	—	12

kommt schließlich zu folgenden Schlüssen: In den Grenzen von 5,6 cm □ bis 40 cm □ ist der Einfluß der Blockgröße von so geringer Bedeutung, daß er durch andere Erscheinungen verdeckt wird; jedoch zeigt das Auftreten beträchtlicher Seigerungen in sehr großen Blöcken von 75 cm □ und mehr, daß eine sehr bedeutende Blockgröße die Seigerung vermehrt. In den meisten Fällen sind in schnell abgekühlten Blöcken mehr Seigerungen vorhanden als in langsam abgekühlten. Sowohl die Zunahme der Blockgröße als auch die langsame Abkühlung sollten die Seigerungen vermehren. Die Tatsache, daß es oft unter den geschilderten Bedingungen nicht geschieht, bedeutet, daß eine andere wichtige Ursache entgegen wirkt. Diese Ursache ist die Ruhe, die durch bedeutende Größe und langsame Abkühlung in den Blöcken eintritt. Die Ruhe vermindert die Gasentwicklung und die Wärmeströmungen, begünstigt dadurch die kristallinische Erstarrung und zuweilen die Unterkühlung, und verhindert so die Seigerung. Die Stellen größter Anreicherung liegen in der Blockachse, gewöhnlich in einer Entfernung von 6 bis 28 % der ganzen Blocklänge von der Kopffläche. Der an Seigerungen ärmste Teil ist wahrscheinlich selten, vielleicht nie in der Achse zu suchen. Die Anreicherungen von Phosphor und Schwefel scheinen mit der des Kohlenstoffes gleichlaufend zu sein. Ein allgemeiner Durchschnitt vieler Fälle zeigt, daß die Hauptanreicherung des Phosphors ungefähr zweimal und die des Schwefels ungefähr dreimal so groß ist wie die des Kohlenstoffes; aber in besonderen Fällen ist die Anreicherung dieser drei Elemente sehr verschieden. Große Reinheit des Materials an Schwefel und Phosphor scheint die Seigerung des Kohlenstoffes nicht zu vermindern, eher etwas zu vermehren. *Kraynik.*

Ansführung vergleichender Versuche mit Lokomotivradreifen.*

Ein Erlaß des preußischen Eisenbahnministers vom 7. Juli d. J. an das Eisenbahn-Zentralamt bestimmt zu dem vorgelegten Auszug aus den Beratungen des Lokomotivausschusses, daß die durch einen früheren Erlaß genehmigten vergleichenden Versuche mit Lokomotivradreifen aus Tiegelflußstahl, umgeschmolzenem Tiegelstahl und Siemens-Martinflußstahl von mindestens 65 kg/qmm und 70 kg/qmm Zugfestigkeit bei den vorhandenen Lokomotiven am 1. Oktober d. J. zu beginnen und während eines Zeitraumes von drei Jahren fortzusetzen sind.

* Nach „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1908 Nr. 58 S. 922.

Um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen und ein abschließendes, durch die Entwicklung besonderer örtlicher Verhältnisse oder durch Zufälligkeiten möglichst wenig beeinflusstes Urteil über die Brauchbarkeit letzterer beiden Stahlsorten für Lokomotivradreifen zu erhalten, ist die Zahl der Versuchslokomotiven ausreichend groß zu wählen, und zwar können zu den Versuchen mit Tiegelflußstahlradreifen sämtliche Lokomotivgattungen herangezogen werden, während für die Erprobung der beiden übrigen Stahlsorten Güterzug- und Tenderlokomotiven zu wählen sind, die höchstens drei gekuppelte Achsen besitzen und vorwiegend im Verschiebedienst oder auf Nebenbahnen Verwendung finden. Außerdem sollen bei den weiteren Vergleichen mit Lieferfrist vom 1. April 1909 ab zwecks Benutzung für die Versuche insgesamt etwa 12 % der $\frac{3}{4}$ gekuppelten Güterzugverbundlokomotiven und 18 % der $\frac{3}{4}$ gekuppelten Güterzugtenderlokomotiven mit Radreifen aus umgeschmolzenem Tiegelstahl und Siemens-Martinflußstahl von der angegebenen Zugfestigkeit ausgerüstet werden, deren Betriebsnummern und Anlieferzeitpunkte das Eisenbahn-Zentralamt den Eigentumsdirektionen in jedem Falle rechtzeitig bekanntgeben wird.

Das Verhalten und die Eigenschaften der Lokomotivradreifen aus umgeschmolzenem Tiegelstahl und Siemens-Martinflußstahl im allgemeinen sowie ihre Betriebstüchtigkeit und Haltbarkeit und ihre Abnutzung im Vergleich zu solchen aus Tiegelflußstahl ist während der Versuchszeit sorgfältig zu beobachten. Ueber die Beobachtungsergebnisse haben die Königlichen Eisenbahndirektionen behufs Gewinnung vergleichbarer Werte fortlaufende Aufschreibungen nach dem vom Ausschuß für Lokomotiven vorgeschlagenen Muster, und zwar für jede Stahlart gesondert, zu führen, in denen Nummer und Gattung des beobachteten Radsatzes, die Betriebsnummer der Lokomotive, unter der er läuft, die Reifenstärke im Laufkranz bei dem erstmaligen und jedem folgenden Untersetzen und Aussetzen, die eingetretene Abnutzung, die durchlaufenen Kilometer, die Abnutzung, bezogen auf 10000 km, sowie endlich — abweichend vom Vorschlage des Lokomotivausschusses — auch die Lieferer einzeln zu bezeichnen sind und außerdem anzugeben ist, welche Neigungs- und Krümmungsverhältnisse die befahrenen Strecken besaßen, welche Fehler am Reifen gefunden wurden, aus welchen Gründen zum Abdrehen geschritten werden mußte, welche Stellung der Radatz unter der Lokomotive einnahm, ob er gebremst wurde, und welche Wahrnehmungen hinsichtlich des Verhaltens des Baustoffes beim Aufziehen und beim Abdrehen vorliegen.

Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. zu Frankfurt a. Main.

Aus dem Bericht des Vorstandes über das fünfte Geschäftsjahr 1907 entnehmen wir, daß wie bisher auch in dem Berichtsjahre die Hauptarbeit auf die Vorbereitung und die Veranstaltung von Vortrags- und Fortbildungskursen gerichtet gewesen ist. Es fanden insgesamt drei Vortragskurse für Ingenieure, Chemiker und Kaufleute sowie für Verwaltungsbeamte, Lehrer und Studierende in Barmen, Magdeburg bezw. Frankfurt a. M. statt, die sich sämtlich eines außerordentlich regen Besuches zu erfreuen hatten. In Berlin veranstaltete der Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure unter Mitwirkung der Gesellschaft einen sechstägigen Vortragskursus über wirtschaftliche Fragen, der sich eines ausgezeichneten Besuches, insbesondere seitens Großindustrieller und Techniker, zu erfreuen hatte. Im Berichtsjahre fanden der V. und VI. Fortbildungskursus für höhere Verwaltungsbeamte statt, die wie bisher im Verein mit der Verwaltung der Stadt Frankfurt, dem Institut für Gemeinwohl und der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften veranstaltet wurden.

Wie in allen vorhergegangenen Jahren ist wiederum 11 Herren Gelegenheit zu eingehender wirtschaftlich-kaufmännischer Ausbildung gegeben worden. Es waren bei der Gesellschaft tätig 2 Bergingenieure, 1 Metallhütteningenieur, 1 Eisenhütteningenieur, 1 Verwaltungsingenieur, 1 Wasserbauingenieur, 3 Nationalökonom, 2 Juristen.

Von den „Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung“ ist das Heft 2 erschienen. (G. Einicke, Der Eisenerzbergbau und der Eisenhüttenbetrieb an der Lahn, Dill und in den benachbarten Revieren.)* Heft 3 (Randhahn, Der Wettbewerb der deutschen Braunkohlenindustrie gegen die Einfuhr der böhmischen Braunkohle) ist im Druck und erscheint demnächst, Heft 4 (Wulff, Die Talperrengenossenschaften im Ruhr- und Wupperegebiet) ist zum Druck gegeben. — Ueber das Preisausschreiben betr. Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe, von dem wir früher hier** schon berichteten, ist noch keine Entscheidung gefällt, da die Begutachtung der fast hundert eingegangenen Arbeiten noch nicht abgeschlossen ist. — Auf die Ausdehnung von Bibliothek und Archiv ist wie bisher große Sorgfalt verwendet worden. Besonders das letztere wächst sich immer mehr zu einer Sammlung von privatwirtschaftlichem Material im weitesten Sinne des Wortes aus, die rege Benutzung seitens Gelehrter und Studierender findet. —

Gleichzeitig versendet die Gesellschaft die Programme für zwei im Herbst d. J. abzuhaltende Vortragskurse. Der erste findet in Stuttgart vom 23. bis zum 29. September d. J. statt. Es werden dort lesen: Lambert (Frankfurt a. M.): Bilanzen und Selbstkostenrechnung (10 Stunden); Dr. Arndt (Frankfurt a. M.): Grundzüge des Geld- und Kreditwesens (6 Std.); Pohle (Frankfurt a. M.): Grundzüge des Bankwesens (6 Std.); P. Huber (Stuttgart): Industrialisierung und ihre Begleiterscheinungen (6 Std.); v. Zwiédineck-Südenhorst (Karlsruhe): Organisation und darauf abzielende Tendenzen in der modernen Industrie mit besonderer Berücksichtigung des Kartellwesens (6 Std.); Wirth (Frankfurt a. M.): Patent- und Gebrauchsmusterrecht (4 Std.). Der zweite Kursus findet in Dresden vom 5. bis zum 17. Oktober d. J. statt und es wird über folgende Themata vorgetragen: Hundhausen (Dresden): Fabrikanlagen (6 Std.); Waentig (Halle): Kolonialpolitik (5 Std.); Bosenick (Frankfurt a. M.): Grundzüge des Bankwesens (6 Std.); Passow (Frankfurt a. M.): Grund-

züge des Bilanzwesens (5 Std.); Leitner (Berlin): Einführung in die Buchhaltungstechnik (6 Std.); Selbstkostenwesen (4 Std.); Schumacher (Bonn): Amerikanische Großindustrie und ihre Arbeiter (5 Std.); Wuttke (Dresden): Die Kohlenindustrie (6 Std.); Agrarprobleme des Deutschen Reiches (6 Std.); Schanze (Dresden): Die Gegenstände des gewerblichen Urheberrechts (5 Std.); Pohle (Frankfurt a. M.): Probleme der Weltwirtschaft (6 Std.); Wirtschaftskrisen und Geldmarkt (5 Std.); Stein (Frankfurt a. M.): Geschichte der deutschen Arbeiterbewegung (5 Std.); Thiess (Danzig): Verkehrswirtschaft und Verkehrspolitik (5 Std.).

Näheres über diese Kurse ist bei dem Sekretariat der Gesellschaft, Frankfurt a. M., Jordanstr. 17/19, zu erfahren.

Preisausschreiben betreffend Verhütung von Rauchschäden in der Land- und Fortswirtschaft.

Das Kgl. Sächsische Finanzministerium zu Dresden schreibt folgenden Wettbewerb aus:

Rauchschäden, d. h. die schädliche Beeinflussung des Pflanzenwachses durch schwefelige Säure und andere saure Gase, treten häufig da ein, wo größere Mengen von Kohlen verbrannt werden oder sonstige Prozesse in Ausführung sind, bei denen saure Gase entstehen. Der Grund, weshalb bei Verbrennung von Kohlen schwefelige Säure frei wird, liegt in dem stets vorhandenen Schwefelgehalt der Kohle, der im Durchschnitt zu 1% angenommen werden kann, sehr häufig jedoch weit höher ist.

In der Literatur ist eine ganze Anzahl von Vorschlägen gemacht worden, wie die schwefelige Säure aus den Flammgasen oder sonstigen Industrie-Abgasen entfernt und unschädlich gemacht werden kann; jedoch dürften (abgesehen von einzelnen, insbesondere auf Anregung des Geheimen Rats Professor Clemens Winkler getroffenen Einrichtungen bei Anlagen mit hochhaltigen sauren Abgasen) gewöhnliche Flammgase nirgends mit dauerndem Erfolg in größerem Maßstabe gereinigt worden sein.

Die großen Fortschritte, die bei der Reinigung der Hochofengase gemacht worden sind, berechtigen zu der Hoffnung, daß es auch möglich sein wird, die Zusammensetzung der entweichenden Feuerungs- und sonstigen Industrie-Gase derart zu gestalten, daß sie ihren schädlichen Einfluß auf die Pflanzenwelt verlieren, sei es nun, daß die Bildung schädlicher Gase überhaupt verhindert wird oder daß entstandene schädliche Gase wieder beseitigt werden.

Es werden folgende zwei Preise ausgesetzt:

1. 2000 \mathcal{M} für denjenigen, der die beste Bearbeitung der in der gesamten Literatur der Kulturvölker enthaltenen Vorschläge zur Verhütung von Rauchschäden in einer Weise liefert, daß sie anregend auf die Besitzer von großen Feuerungsanlagen und andere, saure Gase entsendenden Anlagen wirkt.

2. 10 000 \mathcal{M} für die Erfindung oder Erfindungen, die es auch bei der gewöhnlichen Bedienung der Feuerungen oder anderen Anlagen durch einen schlechten Arbeiter ermöglichen, die Schädlichkeit der Feuerungsabgase wie sonstiger saurerer Industrie-Abgase oder wenigstens eines dieser Abgase mit Sicherheit auszuschließen. Der Nachweis hierfür ist durch Analysen der Schornsteingase (nach zuverlässigen Methoden für Bestimmung des Gessamtsäuregehaltes und der schwefeligen Säure) zu erbringen.

Es bleibt vorbehalten, die ausgesetzten Preise verschiedenen Erwerbern oder teilweise zuzuerkennen. Der unter 2. erwähnte Preis kann erst nach zweijähriger Erprobung in der Praxis unter Nachprüfung der analytischen Belege zugesprochen werden. Die kaufmännische oder gewerbliche Verwertung der Erfindung bleibt dem Erfinder unbeschränkt überlassen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 14 S. 490.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 12 S. 429.

Über die Erteilung der Preise entscheidet das Königlich Sächsische Finanzministerium nach Anhörung einer Kommission, die aus einem Vertreter der Königlich Sächsischen Staatsregierung als Vorsitzenden, einem Mitgliede der Technischen Deputation, einem Mitgliede der forstlichen Versuchsanstalt, einem Professor der Bergakademie Freiberg, einem höheren maschinentechnischen Beamten aus dem Ressort des Finanzministeriums und zwei von der Regierung nach freiem Ermessen zu bestimmenden Industriellen besteht. Jede Bewerbungsschrift ist in deutscher Sprache abzufassen und in wenigstens sieben Exemplaren bis zum 31. Dezember 1909 beim Königlich Sächsischen Finanzministerium einzureichen. Sie kann ohne Namensnennung, nur mit einem Kennwort versehen, übergeben werden, in diesem Falle ist jedoch eine verschlossene Hülle, die Namen und Adresse des Beworbers enthält und außen das gleiche Kennwort trägt, beizufügen. Diese Hülle wird nach erfolgtem Spruch der Preisrichter nur dann geöffnet, wenn die Arbeit einen Preis erzielt hat. Gedruckte Abhandlungen sind zulässig.

VII. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

Als Mitglied des deutschen Organisationskomitees des VII. Internationalen Kongresses 1909 zu London und Vorsitzender der Sektion 3a „Bergbau und Hüttenkunde“ ist Prof. Mathesius an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin gewählt worden. Es wird gebeten, Anmeldungen von Vorträgen und

von Berichten über wissenschaftliche Arbeiten, welche dem Kongreß vorgelegt werden sollen, an den Genannten gelangen zu lassen.

XXII. Internationale Wanderversammlung der Bohringenieur- und Bohrtechniker.

Diese Versammlung findet in den Tagen vom 29. August bis 1. September 1908 in Lemberg statt, zugleich mit der XIV. ordentlichen Generalversammlung des Vereines der Bohrtechniker.

Heinrich Blanckertz †.

Am 7. August 1908 starb der Geheime Kommerzienrat Heinrich Sigmund Blanckertz in Berlin. Der Verstorbene, der vor wenigen Monaten sein 85. Lebensjahr vollendet hatte, wurde 1823 in Jüchen a. Rh. geboren. In den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gründete er die Firma Heintze & Blanckertz in Berlin, die sich bald mit der Herstellung von Stahlschreibfedern beschäftigte. Blanckertz wurde damit der Begründer der deutschen Stahlfederindustrie; seine Firma blieb jahrzehntelang die einzige Stahlfederfabrik in Deutschland, die den hartnäckigen Kampf gegen die englische Feder aus eigener Kraft und mit glänzenden Erfolgen durchzuführen wußte.

Ein Mann von rastloser Energie und seltener Begeisterung ist in dem Entschlafenen dahingegangen. Es ist sein Werk und seine Arbeit, wenn die Stahlfederindustrie in Deutschland feste Wurzeln faßte und heute zu einem blühenden Zweige heimischen Gewerblüßes herangewachsen ist.

Bücherschau.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen. Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst, Geh. Regierungsrat. Zweiter Band. Mit 288 Abbildungen und drei farbigen Tafeln. Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp. 14 *№*.

Nach kaum zwei Jahren seit dem Erscheinen des ersten Bandes* unterbreitet der verdienstvolle Leiter des Eisenhüttenmännischen Instituts an der Techn. Hochschule zu Aachen, Geheimrat Professor Dr. Wüst, der Öffentlichkeit den zweiten Band der „Mitteilungen“. Der Band enthält 14 Arbeiten, teils aus der Feder des genannten Leiters des Institutes stammend, teils von seinen Mitarbeitern und Schülern verfaßt, die aber wohl alle seiner Anregung und seiner Förderung viel zu verdanken haben. Es erübrigt sich, an dieser Stelle näher auf die einzelnen Arbeiten, die in vollem Umfange in der Zeitschrift „Metallurgie“ erschienen sind, einzugehen, da dieselben in ihrer Mehrzahl auch an dieser Stelle** schon ausführliche Würdigung gefunden haben.

Der Band legt wiederum Zeugnis ab von dem ernstesten Streben des Aachener Eisenhüttenmännischen Instituts, die wissenschaftliche Ausbildung des Hüttenwesens und seiner Jünger zu fördern. Da das Erscheinen dieses Bandes zeitlich fast zusammenfällt mit der endgültigen Uebersiedelung des Instituts in das großzügig und auf breiter Basis angelegte neue Gebäude für das gesamte Hüttenwesen der Aachener Hochschule, so wollen wir es als ein gutes Omen nehmen, daß auch in Zukunft das Institut eine Stätte ernstesten wissenschaftlichen Arbeitens sein wird, von

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13 S. 837.

** Vergl. u. a. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 13 S. 472, Nr. 14 S. 482, Nr. 20 S. 721, Nr. 30 S. 1093, Nr. 49 S. 1765; 1908 Nr. 13 S. 442, 450, 454.

dessen Wirken wir noch manche fruchtbare Anregung erhoffen dürfen. Seinem Leiter aber wird man heute schon die Anerkennung nicht versagen dürfen, daß er, um mit seinen Ausführungen gelegentlich der Grundsteinlegung zu dem neuen Institut zu sprechen, „mit dem ihm übergebenen Pfunde gewuchert habe“.

Dr.-Ing. Petersen.

Classen, Alexander: *Quantitative Analyse durch Elektrolyse*. Fünfte Auflage in durchaus neuer Bearbeitung. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 54 Textabbildungen und 2 Tafeln. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 10 *№*.

Classens Elektrolyse erscheint jetzt in fünfter Auflage, diesmal unter Mitwirkung von H. Cloeren. Während die ersten drei Auflagen gar keine theoretischen Betrachtungen enthielten, wurden der vierten Auflage einige solche vorausgeschickt. Die neue theoretische Einleitung in der letzten Auflage bringt nun auf 56 Seiten eine ganz zweckmäßige Uebersicht über die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektroanalyse. Die in früheren Auflagen enthaltenen Beschreibungen veralteter Einrichtungen sind diesmal glücklicherweise gestrichen worden. Dafür ist mehr Raum auf die einzelnen Elektroanalysen-Methoden verwendet worden, deren Anzahl vermehrt und wobei diesmal auch die Arbeiten anderer Autoren weitgehend berücksichtigt sind. Besondere Beachtung haben die in den letzten Jahren auf gekommenen sogenannten Schnell-Analysen erfahren. Auch im Text sind jetzt vielfach die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung eingeflochten worden, so daß die fünfte Auflage auf ein höheres wissenschaftliches Niveau gekommen ist, als die früheren Auflagen es waren. Jedenfalls hat die neue Auflage von Classens Elektrolyse an Brauchbarkeit wesentlich gewonnen und kann bestens empfohlen werden.

B. Neumann.

Darbyshire, H.: *Die Schleifmaschine in der Metallbearbeitung*. Autorisierte deutsche Bearbeitung des Buches „Precision Grinding“ von G. L. S. Kronfeld. Mit 77 Textfiguren. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 6 *M.*

Es liegt hier wieder ein Werk vor, welches sich der so erwünschten Vermittlung zwischen Theorie und Praxis widmet, ein Werk, welches ebensogut für den Arbeiter wie für den Betriebsingenieur bestimmt ist und von jedem intelligenten Arbeiter verstanden werden kann. Es ist aus der Praxis für die Praxis geschrieben und gibt nur zu dem einzigen Bedauern Veranlassung, daß es einer ausländischen Feder entstammt. Aber der Bearbeiter hat es verstanden, den englischen Text nicht nur völlig in unsere Sprache hineinzuzwängen, sondern auch den Inhalt zu klären und durch zweckmäßige Hinzufügung von geeigneten Abbildungen, welche deutschen Werken entnommen sind, zu vervollständigen.

Bei der hohen Bedeutung, welche die Schleiftechnik bereits seit längerer Zeit für den Maschinenbau und die Werkzeugfabrikation gewonnen hat, ist ein weiterer Beitrag zur Literatur auf diesem Gebiete die sich jüngst entwickelt hat und bestrebt ist, die Intelligenz in die Werkstatt zu leiten frohlich zu begrüßen. In diesem Sinne behandelt das vorliegende Werk, nachdem es die Vorzüge des Schleifens der früher alleinherrschenden Dreharbeit gegenüber besprochen, in leicht faßlicher Form und unter Ausschluß tiefergehender theoretischer Erörterungen die verschiedenen hier vorkommenden Arbeiten vom Standpunkte des unterweisenden Praktikers, ohne jedoch auf die Verschiedenheiten in den Konstruktionen der heute bereits sehr mannigfachen Schleifmaschinen einzugehen. Es enthält eine Menge praktischer Winke und ist warm zu empfehlen. *Haedicke.*

Stillich, Dr. Oscar, Dozent an der Humboldt-Akademie, und Arthur Gerke, Dipl.-Bergingenieur: *Kohlenbergwerk*. Eine Monographie. Mit 56 Abbildungen nach Aufnahmen von Max Steckel. Leipzig, R. Voigtländers Verlag. 4 *M.*

Stillich, Dr. Oscar, Dozent an der Humboldt-Akademie zu Berlin, und Ingenieur H. Stuedel, Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Charlottenburg: *Eisenhütte*. Eine Monographie. Mit 62 Abbildungen meist nach Aufnahmen von Max Steckel. Leipzig, R. Voigtländers Verlag. 4 *M.*

Die Verfasser, die den Zweck verfolgen, dem Leser einen Einblick in den Kohlenbergbau und das Eisenhüttenwesen, „dieses gewaltige Gebiet menschlichen Schaffens“, zu geben und das Interesse für diese, in stetiger Machtentwicklung befindlichen Industriezweige anzuregen, gehören zu der Sorte der Weltverbesserer. Im Schlußworte des Buches „Eisenhütte“ heißt es bezeichnenderweise: „Die Stellung der menschlichen Arbeit hat sich mit der zunehmenden Automatisierung des Betriebs im Eisenhüttenwesen prinzipiell verändert. Auf die sozialen Verhältnisse der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie ist an dieser Stelle nicht näher eingegangen worden; aber wer sie kennt, wird sie kaum beneiden. Vielleicht ist jetzt bereits die Stunde da, die uns zum Nachdenken darüber auffordert, ob nicht an Stelle der lediglich von Profit beherrschten Riesenunternehmungen ein anderes System zu treten berechtigt ist, das auf die Menschen etwas mehr Rücksicht nimmt, als auf eine möglichst große Produktion und

einen möglichst hohen Gewinn.“ Solche Äußerungen, die lediglich auf Unkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse beruhen, sind als eine bedauerliche Annäherung des oder der Verfasser zu bezeichnen; es ist betäubend, daß immer und immer wieder auch von wissenschaftlicher Seite solche verletzenden Schlagworte, die man füglich den sozialdemokratischen Agitatoren überlassen sollte, unbegründet in die Welt gesetzt werden. *Die Redaktion.*

Thomsen, Julius, Emeritus Professor of Chemistry in the University of Copenhagen: *Thermochemistry*. Translated from the Danish by Katharine A. Burke, B. Sc. (Lond.). London 1908, Longmans, Green and Co. Geb. sh 9/—.

Das vorliegende Werk gibt sämtliche numerischen und theoretischen Ergebnisse der wertvollen Untersuchungen des Verfassers, wie sie auch in dem großen vierbändigen Werke „Thermochemische Untersuchungen“ enthalten sind, in gedrängterer Fassung. Zu diesem Zweck wurden experimentelle Details nur auf das unentbehrliche Minimum beschränkt, und so ein handliches Buch geschaffen, das jedem, der thermochemische Daten für wissenschaftliche Untersuchungen oder für technische Zwecke benötigt, erwünscht sein wird. — In der englischen Uebersetzung wurde versucht, die Ausdrucksweise des Originals, die älteren Anschauungen entspricht, dem modernen Stande unserer Wissenschaft anzupassen, wo dies ohne erhebliche textliche Änderungen möglich war. An Stellen, wo dies unzulässig erschien, mußte es dem Leser überlassen bleiben, unter Rücksichtnahme auf diesen Umstand sich im Geiste die moderne Formulierung selbst zu konstruieren. Diese unlegbare Unbequemlichkeit dürfte jedoch zurzeit kaum ernste Schwierigkeiten bieten, da ja wohl sämtliche heute tätigen Chemiker mit den alten Anschauungen noch genügend vertraut sind.

Der Inhalt des Buches ist kurz folgender: Einleitung (Gegenstand der thermochemischen Untersuchungen, thermochemische Formeln, Symbole und Prinzipien; experimentelle Methoden der calorimetrischen Messungen). — I. Teil: Bildung und Eigenschaften wässriger Lösungen: 1. Kapitel: Absorption von Gasen und Auflösung von Flüssigkeiten und festen Körpern in Wasser; 2. Kapitel: Hydrationswärme und Lösungswärme von Salzen; 3. Kapitel: Einfluß der Wassermenge auf die Lösungswärme; Verdünnungswärme von Lösungen; 4. Kapitel: Neutralisation von Säuren; 5. Kapitel: Neutralisation von Basen; 6. Kapitel: Partielle Zersetzungen; 7. Kapitel: Einfluß der Temperatur auf die Wärmetönung chemischer Prozesse. — II. Teil: Verbindungen von Nichtmetallen: 8. Kapitel: Untersuchungsmethoden (Wasserstoffverbindungen, Oxyde, Chloride, Oxychloride und Verbindungen des Kohlenstoffs mit Schwefel und Stickstoff) und theoretische Ergebnisse; 9. Kapitel: Numerische Daten. — III. Teil: Verbindungen von Metallen mit Nichtmetallen: 10. Kapitel: Oxyde, Hydroxyde, Haloidverbindungen, Salze usw.; 11. Kapitel: Systematische Uebersicht; 12. Kapitel: Natur der chemischen Verbindungen vom dynamischen Standpunkte. — IV. Teil: Organische Substanzen: 13. Kapitel: Verbrennungswärme flüchtiger organischer Stoffe; 14. Kapitel: Theoretische Untersuchungen, Gleichheit der vier Valenzen des Kohlenstoffs, Verbrennungswärme homologer Verbindungen, Verbrennungswärme eines Kohlenstoffatoms, Abhängigkeit der Verbrennungswärme von der Molekularconstitution, Verbrennungswärme von Kohlenwasserstoffen; Konstitution der Benzene; Bildungswärme der Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Säuren, Säureanhydride, Ester, Halogenverbindungen, Aether usw.; tabellarische

Zusammenstellung der Verbrennungs- und Bildungswärmen flüchtiger organischer Stoffe; 15. Kapitel: Uebersicht über die theoretischen Ergebnisse der thermochemischen Untersuchung flüchtiger organischer Stoffe; 16. Kapitel: Bildung und Zersetzung organischer Verbindungen vom dynamischen Standpunkte betrachtet.

Ueber den Wert des vorliegenden Werkes bleibt nichts zu sagen; ist doch der Verfasser auf diesem Gebiete eine Autorität ersten Ranges! Es wird daher für jede naturwissenschaftliche, chemisch-technische und metallurgische Bibliothek ein äußerst schätzbarer Erwerb sein, der mit um so größerem Vorteil benutzt werden wird, wenn der Leser auch mit der heute unentbehrlichen modernen thermodynamischen Behandlung der Lehre vom chemischen Gleichgewichte und der Affinitätsmessung vertraut ist.

H. v. Jüptner.

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

Arndt, Dr. Paul, Prof.: *Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft*. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 179. Bändchen.) Leipzig 1908, B. G. Teubner. Geb. 1,25 \mathcal{M} .

Allitsch, Karl, Ing., k. k. Professor in Innsbruck: *Die Erdbeugeung bei Ingenieurarbeiten*. Unter besonderer Berücksichtigung der ausführlichen Vorarbeiten sowie der Abrechnung für Trassierung von Straßen, Eisenbahnen und anderen Verkehrswegen. Mit 10 Abbildungen im Text. München und Berlin 1908, R. Oldenbourg. Kart. 1,50 \mathcal{M} .

Guillery, C., Kgl. Baurat: *Bau der Eisenbahnen und ihre Unterhaltung im Betriebe*. (Bibliothek der gesamten Technik. 101. Band.) Mit 79 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke. 2,40 \mathcal{M} , geb. 2,80 \mathcal{M} .

Hülle, Fr. W., Ingenieur, Oberlehrer an der Königl. höheren Maschinenbauschule in Stettin: *Die Werkzeugmaschinen und ihre Konstruktionselemente*. Ein Lehrbuch zur Einführung in den Werkzeugmaschinenbau. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 590 Textfiguren und 2 Tafeln. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 10 \mathcal{M} .

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 700.

Kataloge und Firmenschriften:

Brown, Boveri & Cie, A.-G., Baden: *Die Dampfturbine System Brown, Boveri-Parsons*. 5. Ausgabe. Januar 1907.

Poetter & Co., Aktiengesellschaft, Dortmund: *Katalog-Ausgabe 1908*.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Vom deutschen Roheisenmarkte wird uns gemeldet, daß die Lage unverändert ist. Aufträge kommen mit Rücksicht auf die Unsicherheit wegen Verlängerung des Roheisen-Syndikats nur in mäßigem Umfange ein. Die Abfragen im laufenden Monat sind etwas besser als im verflossenen.

Vom englischen Roheisenmarkte wird uns unter dem 22. d. M. aus Middlesbrough geschrieben:

Das Roheisengeschäft ist zwar still, aber die Preise haben sich dennoch etwas gehoben, und trotz der hiesigen Feiertage bleibt Gießereieisen sehr knapp. Die Warrantlager zeigen wenig Aenderung. Die Verschiffungen sind nur wenig geringer als die im Juli. Die Preise für sofortige Lieferung sind: G. M. B. Nr. 1 sh 54/3 d, Nr. 3 sh 51/9 d, Hamatit Nr. 1 sh 56/—, Nr. 3 sh 55/— sämtlich für die ton netto Kasse ab Werk für Marken in des Verkäufers Wahl. Für hiesige Warrants bieten die Käufer sh 51/7 1/2 d für sofort, und sh 51/4 1/2 d in einem Monat. Hiesige Warrantlager enthalten 56 893 tons, davon 55 393 tons G. M. B. Nr. 3.

Ausfuhr schwedischer Eisenerze. — In verschiedenen Blättern Ostdeutschlands ist zu lesen, daß die schwedische Regierung die Ausfuhr von Eisenerzen einschränken oder gar verbieten wolle. Durch diese falschen Berichte müssen die deutschen Verbraucher verwirrt und beunruhigt werden. Wir bemerken demgegenüber, daß an dem Abkommen zwischen dem Schwedischen Staat und den Grubengesellschaften, über welches wir ausführlich berichtet* haben, nichts geändert ist und nichts geändert werden kann. Es müssen daher die Mitteilungen über gegenteilige Bestrebungen der Schwedischen Regierung entschieden bestritten werden. Die schwedische Erzausfuhr wird in der Lage sein, den Anforderungen der deutschen Verbraucher zu genügen.

Eisenhütten-Aktien-Verein Düdelingen. — Einem Berichte der „Köln. Ztg.“ über das abgelaufene Geschäftsjahr 1907/08 entnehmen wir folgendes: Das unbefriedigende Ergebnis des letzten Betriebsjahres

wird hauptsächlich auf die allgemeine Krise in der Industrie zurückgeführt. Es kommt noch hinzu, daß die vorgenommenen Vergrößerungen und Verbesserungen nur teilweise wirken konnten, und daß es sogar oft nur mit großer Mühe möglich gewesen sei, die Werke während dieser Uebergangszeit in Betrieb zu halten. Die Neueinrichtungen haben die in sie gesetzten Erwartungen bis jetzt erfüllt. Die Gesamtanlagen erhöhen sich von 10 848 930 Fr. auf 17 202 470 Fr.

Die Roheisenerzeugung stellte sich auf 242 170 (i. V. 258 038) t, die Konverter verarbeiteten 196 160 (i. V. 217 280) t. Ferner wurden 52 620 t Knüppel, 113 468 t Luppen, 37 040 t Schienen und Schwellen, 26 041 t Träger usw. und 16 880 t Handelseisen hergestellt. Der Gesamtumsatz betrug 21 976 000 (im Vorjahre 23 503 000) Fr.

Der Reingewinn von 794 598 (i. V. 1 360 917) Fr. wird wie folgt verwendet: Gewinnbeteiligungen 122 969 (i. V. 214 890) Fr., an die Aktionäre 20 (i. V. 35) Fr. gleich 640 000 (i. V. 1 120 000) Fr., Vortrag 31 619 (i. V. 26 027) Fr.

Dominion Iron and Steel Company, Sydney* (Kanada). — Diese Gesellschaft, die umfangreiche Stahlwerksanlagen** in Sydney, Erzgruben in Nova Scotia und Newfoundland besitzt, berichtet über das Geschäftsjahr, endigend mit dem 31. Mai 1908: Die Gesellschaft, die mit einem Aktienkapital von 20 000 000 \mathcal{G} , 5 000 000 \mathcal{G} Vorzugsaktion und 9 368 833 \mathcal{G} Obligationen arbeitet, erzielte einen Rohgewinn von 2 613 825 \mathcal{G} , (+ 366 289 \mathcal{G} über das Vorjahr). Von diesem Gewinn kommen in Abzug 766 525 \mathcal{G} für Zinsen und Abschreibungen, 1 376 831 \mathcal{G} für Sonderrücklagen, zusammen 2 143 356 \mathcal{G} . Zu dem verbleibenden Ueberschuß von 470 469 \mathcal{G} tritt noch der Uebertrag vom vorigen Geschäftsjahre, so daß ein Gesamtüberschuß von 789 178 \mathcal{G} am Ende dieses Geschäftsjahres ausgewiesen wird. — Aus dem Verwaltungsbericht ist zu entnehmen, daß die Ueberschüsse wieder beurteilt werden müssen unter dem Gesichtspunkte des gegen

* Nach „The Engineering and Mining Journal“

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 2 S. 55 u. ff. 1908, 25. Juli, S. 180.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 48 S. 1736; 1908 Nr. 18 S. 641, Nr. 22 S. 788.

die Dominion Coal Company ergangenen Urteils, welches die Eisengesellschaft berechtigt, von der erstgenannten Gesellschaft die Beträge für Kohlenlieferungen zurückzufordern, die über den Abschlußpreis von 1,28 £ f. d. t. hinausgehen. Der Anspruch gegen die Kohlengesellschaft belief sich am 31. Mai 1908 auf 2923 808 £ ohne Zinsen und Kosten. Die endgültige Gerichtsentscheidung kann erst nach den Sommerferien herbeigeführt werden. — Die verschiedenen Abteilungen des Werkes konnten während des Berichtsjahres mit gesteigerter Erzeugung bei geringern Selbstkosten arbeiten. Die Rohstahlerzeugung stellte sich auf 290 953 t (zu 1016 kg) gegen 238 000 t im Jahre 1907. — Der Hauptversammlung soll eine Erhöhung des Aktienkapitals und Aufnahme einer Anleihe vorgeschlagen werden, um die Betriebsmittel des Werkes zu stärken.

Zur Lage der russischen Hüttenindustrie. — Einem Berichte* des Kais. Generalkonsuls in St. Petersburg entnehmen wir eine Anzahl interessanter Angaben über die Lage der russischen Hüttenindustrie. Es erscheint danach, daß die finanzielle Lage der Industrie eine recht bedenkliche ist.

Von 53 Hüttenwerken haben sich nur 18 einer dauernden, 13 einer schwankenden Rentabilität zu erfreuen, die übrigen 22 arbeiten nur mit Verlust. Die 18 guten Werke mit 77 Millionen Rbl. Aktienkapital, von im ganzen 257 Millionen, haben im Jahre 1906 nur noch 6,20 % Dividende gezahlt, während diese im Jahre 1901 noch 11,17 % betrug. Der im Jahre 1906 im ganzen gezahlten Dividende von 5,3 Millionen Rubel (1 Rubel = 2,16 M) steht ein Verlust von 4,8 Millionen gegenüber, so daß eine Nettoverzinsung des Aktienkapitals von 0,20 % übrig bleibt. — Aus der Gruppe der Unternehmungen mit dauernder Rentabilität sind im Jahre 1906 zwei Gesellschaften mit einem Aktienkapital von 6 375 000 Rbl. in die Gruppe mit schwankender Rentabilität übergegangen. Berücksichtigt man dies, so haben im letzten Jahre mit dauernder Rentabilität nur noch 71 578 380 Rbl. oder 27,8 % des gesamten Aktienkapitals der Hüttenindu-

trie gearbeitet. Auf die Unternehmungen mit schwankender Rentabilität entfallen fast 30 % des gesamten Aktienkapitals, auf die verlustbringenden 22 % und auf die in Zwangsverwaltung stehenden 20 %. Von dem gesamten in der russischen Hüttenindustrie angelegten Kapital werfen also kaum 28 % einen regelmäßigen Ertrag ab und auch diese nur in der bescheidenen Höhe von etwa 6 %.

In der Zeit der Auslöse, von 1901 bis 1904, sind im ganzen 18 Unternehmungen liquidiert worden, wobei an der russischen Hüttenindustrie 54 909 812 Rbl. verloren wurden. Die unrentablen und unter Zwangsverwaltung stehenden Unternehmungen haben in den letzten sechs Jahren in Ermangelung eines Gewinns nichts amortisieren können. Legt man eine Amortisationsquote von 8 % zugrunde, so haben diese Unternehmungen mithin in sechs Jahren 51 780 956 Rbl. an ihrem Vermögen eingebüßt, und der Verlust, den die Kapitalisten, die ihr Geld in der russischen Eisenindustrie angelegt haben, erlitten haben, erhöht sich auf 105 690 768 Rbl. Dieser Verlust erhöht sich weiter auf rd. 160 Mill. Rbl. (bei einem gesamten investierten Kapital von nur 250 Mill. Rbl.), wenn man den Entgang der Verzinsung des Kapitals in Anschlag bringt.

Auch die Aufstellungen über die Erzeugung von Roheisen, Halb- und Fertigfabrikaten geben ein deutliches Bild von der Entwicklung der Industrie. Sie zeigen das schnelle Wachstum in dem Jahrzehnt von 1890 bis 1900, dem dann die Zeit der Stagnation oder wenigstens des sehr langsamen Fortschritts folgt. So ist die Produktion von Roheisen stetig von rd. 900 360 t im Jahre 1890 auf rd. 2,8 Mill. Tonnen im Jahre 1900, d. h. über 200 %, gestiegen, während von da bis 1907 ein Schwanken stattgefunden hat und die Ziffer des Jahres 1900 nur von der des Jahres 1904 übertroffen worden ist.

Ähnlich liegt es bei den Halb- und Fertigfabrikaten. Bei ersteren ist in der Zeit von 1890 bis 1900 die Menge von rd. 808 600 t auf rd. 2,6 Mill. Tonnen, d. h. um 224 % gestiegen und seitdem mit Schwankungen in sieben Jahren nur auf 2,8 Mill. Tonnen oder um 7,8 %, und bei letzteren in den entsprechenden Zeiträumen von rd. 842 900 t auf rd. 2,17 Mill. Tonnen und weiter auf rd. 2,4 Mill. Tonnen, d. h. um 175,5 bzw. 10,7 %.

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1908, 8. August, S. 5.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Zepplin-Spende.

Die „Offizielle Ausgabestelle für die Zeppelin-Sammelmarke der Motorluftschiff-Studiengesellschaft“, Berlin W. 9. Linkstr. 29, bittet uns, unsern Mitgliedern zur Kenntnis zu bringen, daß sie es als eine Ehrenpflicht betrachtet habe, sofort nach Bekanntwerden der Zerstörung des Zeppelinschen Luftschiffes eine Nationalsammlung einzuleiten unter Zugrundelegung einer künstlerischen Sammelmarke, die es jedermann ermöglichen soll, in kleinen Beträgen von 10 Pfennigen dem Zeppelinfonds Zuwendungen zu machen.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Eckert, Professor Dr. Chr.: *Die städtische Handels-Hochschule* in Cöln.* Bericht über die Studienjahre 1906 und 1907.

Hollerung*, Gabor: *A Hirtöpar Jelentösége.*

Rummel, K.: *Turbogebüse, Bauart Brown-Boveri-Rateau, von 750 PS.* (Aus „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“. 1907.) [Brown, Boveri & Cie.,* A.-G., Baden.]

Änderungen in der Mitgliederliste.

Albrecht, Richard, Leutnant a. D., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen, Kaiserstr. 130.

Bernatzky, Wilh., Hüttenassistent, Bismarckhütte O.-Schl., Bismarckstr. 98.

Dix, Alfred, Direktor a. D., Kattowitz O.-Schl., August Schneiderstr. 18.

Hanner, J. S., Dipl.-Ing., Oberingenieur, Nürnberg, Caltis Straße 17.

Reusch, Paul, Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rheinl.

Ronay, Arpad, Hüttendirektor a. D., Techn. Konsulent für Brikettiererei, Berlin W. 30, Martin Lutherstr. 68.

Steinweg, Max, Dipl.-Ing. der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath.

Veithardt, Fritz, in Firma Veithardt & Co., Ltd., 10 Bush Lane, Cannon Street, London E. C.

Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Düsseldorf, Hansahaus.

Neue Mitglieder.

Aalton, Per, Ing., Königl. Norwegischer Vizekonsul, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 34.

Viefhaus, Fr., Geschäftsführer des Stahlwerkes Kleinfewers, G. m. b. H., Crefeld.