

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 23.

5. Juni 1913.

33. Jahrgang.

Die Fortschritte deutscher Stahlwerke bei der Herstellung hochlegierter Schnellarbeitsstähle.

Von Professor G. Schlesinger in Charlottenburg.

Die Welterzeugung an Schnellstahl wird heute auf etwa 75 Millionen *M* jährlich geschätzt, und von diesen 75 Millionen sollen etwa $\frac{2}{3}$ von englischen, $\frac{1}{3}$ von deutschen, $\frac{1}{3}$ von österreichischen und $\frac{1}{3}$ von amerikanischen Stahlwerken gedeckt werden; Frankreich, Italien, Rußland und Schweden kommen kaum in Betracht. Da der Bedarf unausgesetzt steigt, weil alle Betriebe in einem größeren Maße zur Benutzung des Schnellstahles übergehen, so ist es bei den großen in Frage kommenden Geldsummen erklärlich, daß die „Qualitäts“-Stahlwerke in allen Ländern immer größere Anstrengungen machen, die Führung zu erlangen oder zu behaupten.

Das Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule zu Berlin hat, durch einen Antrag eines großen rheinischen Stahlwerkes im Dezember 1912 veranlaßt, die Gelegenheit ergriffen, eine umfassende Untersuchung möglichst aller greifbaren guten Schnellstähle deutscher, österreichischer und englischer Herkunft für Drehzwecke anzustellen (amerikanische Stähle werden vorläufig ausgeschieden), um Licht in die durch z. T. übertriebene Anpreisungen hervorgerufene Verwirrung auf dem Schnellstahlmarkte zu bringen.

Um allen Drehmeißeln in ganz unparteiischer Weise Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, und um die Ergebnisse auf eine vergleichbare und für die Praxis verwendbare Grundlage zu stellen, wurde in folgender Weise verfahren:

Das antragstellende Stahlwerk wurde verpflichtet, die Drehmeißel nach einer vom Versuchsfeld erprobten Form (vgl. Abb. 1) drehfertig anzuliefern, d. h. gehärtet und geschliffen. Jeder Stahl mußte zur Kontrolle die Fabrikmarke und Firma* aufgeschlagen

aufweisen. Ebenso war Härtevorschrift und Preis für 1 kg Schnellstahl nebst einem Gütevermerk anzugeben.

Die Härtevorschrift wurde später benutzt, um im Versuchsfeld selbst festzustellen, daß die drehfertig eingelieferten Stähle weder „zu gut“ noch „zu schlecht“ behandelt waren. Zu gut soll heißen: für den Paradeversuch besonders vorgerichtet, zu schlecht: absichtlich verdorben.

Um ganz sicher zu gehen, wurden die beiden besten bzw. teuersten österreichischen und einer der

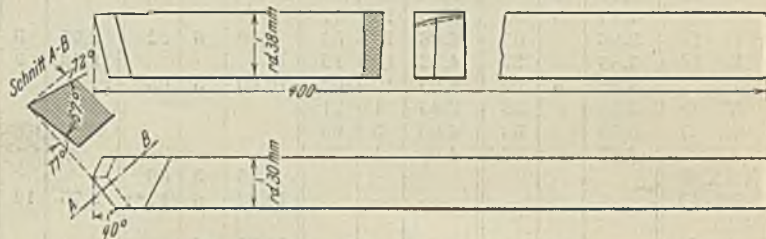


Abbildung 1. Form der Versuchsstähle.

besten englischen Drehmeißel durch das Versuchsfeld direkt vom betreffenden Stahlwerk drehfertig geschliffen und außerdem mit der Anschliffform gekauft, die das Stahlwerk für die ihm bekanntgegebenen Versuchsgrundlagen als am zweckmäßigsten ansah.

Die vom Versuchsfeld selbst später vorgenommenen Nachhärtungen nebst anschließenden Drehversuchen haben bewiesen, daß im Durchschnitt nur wenig mehr aus den Stählen herausgeholt werden konnte, als durch die Stahlwerksvorschriften erreichbar war. Nur in vereinzelt Fällen erwiesen sich die Härtevorschriften recht verbesserungsbedürftig.

Von allen Versuchen wurden drei Reihen durchgeführt, aus denen die Mittelwerte in Zahlentafel 1 und Schaubildern Abb. 2 und 3 zusammengestellt sind.

Das Programm war dabei folgendes:

1. alle Meißel hatten gleichen Anschliff (vgl. Abb. 1);

* Um jede Reklamemöglichkeit zu vermeiden, die dem Versuchsfeld als amtlicher Auskunftsstelle naturgemäß völlig fernliegt, sind in diesem Bericht alle Namen durch Buchstaben oder Zahlen ersetzt worden.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse betreffs Schnittdauer von Schnellstählen (Mittelwerte).

Drehmaterial	Chrom-Nickelstahl von rd. 100 kg/qmm						Siemens-Martinstahl von rd. 50 kg/qmm			Grauguß von rd. 15 kg/qmm		
	25 m			20 m			25 m			30 m		
	1 mm			1 mm			2,5 mm			2,5 mm		
	Mittelwerte			Mittelwerte			Mittelwerte			Mittelwerte		
Schnittdauer	Spanntiefe		Schnittdauer	Spanntiefe		Schnittdauer	Spanntiefe		Schnittdauer	Spanntiefe		Schnittdauer
	mm	min		mm	min		mm	min		mm	min	
	sek	mm	min	sek	mm	min	sek	mm	min	sek	mm	min
A ●	3,86		25	3,92	1	10	9,53	3	32*			
B ○	3,93		42	4,07	2	54						
C ○	3,92		14,7	3,83	3	35	9,58		27			
D ○	3,97		35,3	3,89	2	09				9,88	4	43
E ●	4,03		58	4,03	2	56	9,08	2	02			
F ○	3,83		37,3	4,07	2	00						
G ●	3,88		47,6	3,83	3	13						
H ●	4,08		57	3,87	3	31						
J ●	4,02		37,7	4,07	2	45						
K ●	4,17	1	06	4,00	2	28						
L ○	4,17		54	3,92	2	16	9,00	1	02**			
M ●	3,87	1	25	4,15	4	24						
DM ●	3,85	1	52	3,97	7	03	10,17	2	43	9,75	1	00
N ○	3,92	1	47	3,98	5	20	8,98	2	52†	9,75	1	25**
O ○	3,97		53	3,95	2	57	10,20	1	01	9,50		52
O ₁ ○	3,88		49	4,20	3	25	9,20	2	09†			
P ○	4,17		50	4,05	2	38	9,83	2	18**	9,62		19**
PU ●	4,17	1	00	—	—	—	9,75	4	20	10,00	20	18††
nachgeliefert												
Q ●	3,90	1	27	3,98	6	52	9,71	3	16**	9,65	1	57**
S ○	3,90	5	26	4,00	25	36						
T ○	4,13	3	30	3,95	16	47						
U ○	3,88	5	06	4,08	13	54	9,30	6	22	9,95	9	55
V ○	3,88	2	27	4,32	12	15				9,88	3	23
W ○	3,83	3	05	4,05	12	02	10,00	5	05†			
Y ○	3,88		28	3,95	1	21						
Z ○	3,98		53	4,00	3	08						
AZ ○	4,07		37,7	4,00	1	55						
XXX ■							9,15	5	56			
DZ ○							10,02	6	17**	9,75	19	00§
(CZ)												
I ○							10,25	4	18**			
505(1) ■							9,02	5	28**			
505 ■							10,30	4	44**			

○ Deutschland. Oesterreich. England. Kobaltstähle (Deutschland). Kobaltstähle (England).

- alle Meißel waren gleichartig eingespannt und auf derselben Maschine geprüft (vgl. Abb. 4);
- alle Meißel wurden versucht:
 - auf gleichen Materialien,
 - bei gleichen Schnittgeschwindigkeiten,
 - bei gleichen Spanquerschnitten,
- für alle Meißel wurde dasselbe Abstumpfungskennzeichen benutzt.

Zu 1. Anschliff: Die Anschliffform (vgl. Abb. 1) wurde gewählt, weil sie ohne Feuerbehandlung und ohne Schmieden aus dem käuflichen Querschnitt her-

* Stahl im Versuchsfeld neu gehärtet; gebrochen.
 ** Stahl im Versuchsfeld neu gehärtet.
 † Stahl im Versuchsfeld neu gehärtet, wie geliefert.
 †† Schneide unversehrt.
 § Stahl im Versuchsfeld neu gehärtet; Schneide unversehrt.

gestellt werden kann, und weil sie eine gute Ableitung der beim Drehen entstehenden erheblichen Wärme gewährleistet. Ferner weil die Drehkanten gut unterstützt sind und nirgends Neigung zum „Saugen“ zeigen. Außerdem hat eine Nachmessung der Winkel ergeben, daß diese „Normalform“ etwa den Mittelwert der ohne Vorschrift gekauften Drehstähle darstellte. Die mit den eingelieferten und später umgeschliffenen bzw. sorgfältig neugehärteten Stählen angestellten Versuche endlich haben durchweg bewiesen, daß mit dieser Meißelform im vorliegenden Falle das Höchstmaß der Lebensdauer und Leistung aus den Drehmeißeln herausgeholt worden ist.

Zu 2. Drehmeißel-Einspannung: Die Einspannung geschah im Meßapparat der schweren Versuchsdrehbank (vgl. Abb. 4) mit normal 60 PS bei direktem Antriebsmotor. Der Support gestattete die direkte Ablesung des Druckes während des Drehens, und zwar nach drei Richtungen:

- senkrecht nach unten,
- nach hinten, senkrecht zur Bankachse,
- parallel zur Bankachse.

Der Meßsupport der Versuchsdrehbank beruht auf dem Prinzip der Wage, wobei die Gewichtsablesung ersetzt wird durch eine hydraulische Ausgleichung mittels Meßdose und Manometer. Die Abbildungen 4a und 4b zeigen die Wirkung des Stahles beim Schneiden und die Meßbrücke nebst Meißel in den drei Ansichten. Der beim Schneiden auftretende resultierende Druck P_R wird durch die Meßbrücke nach drei Richtungen zerlegt, nämlich parallel zur Achse des Werkstückes entweder nach links (P_A) oder rechts (P_B), rechtwinklig zur Achse nach hinten (P_O) und senkrecht nach unten (P_D). Die auftretenden Drücke wirken dann mittels eines Hebelwerkes auf die Meßdosen, die so eingeteilt sind, daß die Hebelarm-Uebersetzungen: $a : b$, $c : d$, $e : f$ ohne weiteres in der Skala des Manometers eingerechnet sind. Man kann also die Drucke

direkt ablesen. Es ist selbstverständlich, daß von den Seitendrücken P_A und P_B immer nur einer zur Geltung kommt. Die vier Manometer A, B, C, D liegen nicht, wie in den Abbildungen schematisch gezeigt, quer, sondern parallel zur Achse der Maschine (vgl. Abb. 4 der Versuchsdrehbank).

Lederkappen arbeiten, und man ist trotzdem dauernd Verbrennungen und Hautschnitten ausgesetzt.

Die Bewegungen, die der Stichel mit seinem Gehäuse macht, sind außerordentlich gering, jedenfalls nur unerheblich größer als bei völlig starrer

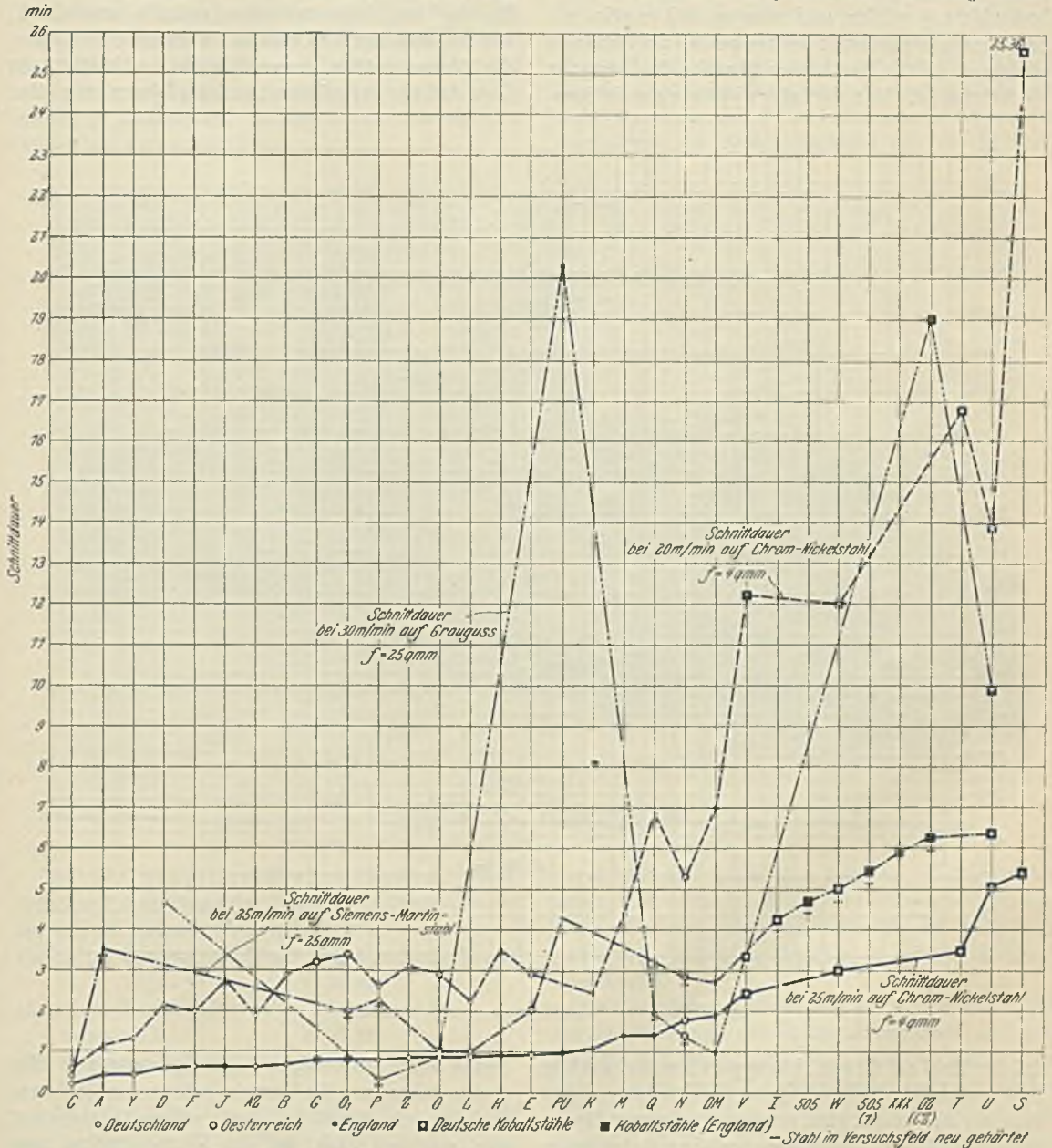


Abbildung 2. Schnittdauer von Schnellstählen.

Der Beobachter hat also alle Ablesungen direkt vor sich, ohne von den Spänen belästigt zu werden. Letzter Punkt ist sehr wichtig, weil bei den hohen Geschwindigkeiten, den harten Materialien und hohen Temperaturen die Bedienung einer solchen Maschine durchaus nicht ungefährlich ist. Es müssen dauernd alle an der Maschine Beschäftigten mit schweren Schutzbrillen bzw. Schutzmasken und

Auflage. Es ist außerdem noch zu beachten, daß der Meßapparat für einen Höchstdruck von 12 000 kg gebaut ist, daß er mit 20 000 kg bereits geprüft wurde, während der Arbeitsdruck 5000 bis 6000 kg niemals übersteigt. Die wiederholte Eichung mit direkter Gewichtsbelastung nach angestellten Gewaltversuchen hat einen Unterschied heute gegen die Einstellung des neuangelieferten Supports vor etwa vier Jahren

nicht ergeben. Die Einrichtung hat sich also durchaus bewährt. Es ist noch hervorzuheben, daß sämtliche Meßdosen Vorspannungseinrichtungen haben, deren Druck man beliebig hochtreiben kann. Den Vorspannungsdruck wird man je nach den zu nehmenden Spanquerschnitten höher oder niedriger (zwischen 50 bis 500 kg) wählen, und zwar so, daß er etwa mit dem Einspannungsdruck des Meißels an der normalen Drehbank mittels der Klemmschraube des Supports übereinstimmt. Man darf also nicht etwa annehmen,

der Bank und demselben Drehmeißel im Meßsupport arbeitend. Die ermittelten Unterschiede bewegten sich zwischen 2 und 5 %, lagen also innerhalb der Meßgenauigkeit der Meßdosen überhaupt.

Die Anbringung eines zweiten Stahles auf der Rückseite der Maschine ist übrigens für die Durchführung von Dauerversuchen deshalb unerlässlich, weil ein abgenutzter Drehstahl vorn im Meßsupport das Versuchsstück augenblicklich hartbremst, so hart, daß die hartgebremsten Stellen jeden, auch den

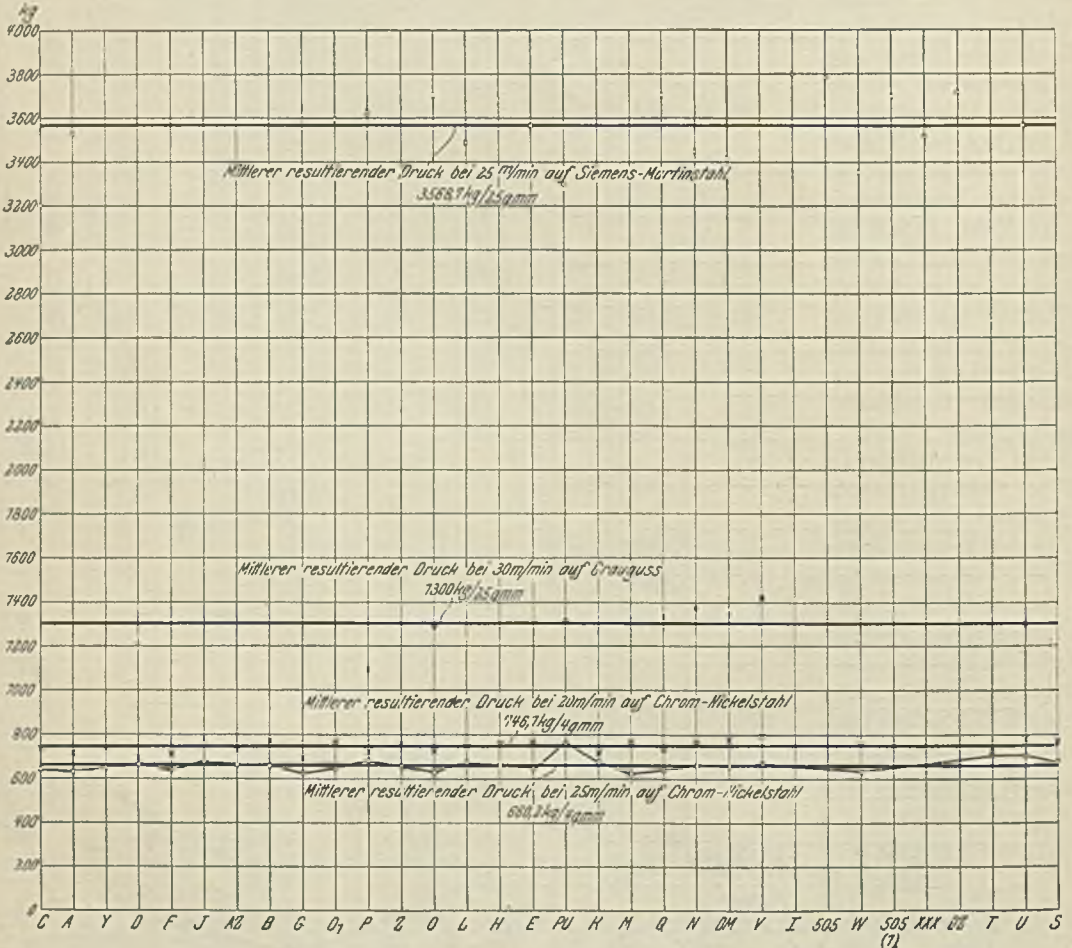


Abbildung 3. Schnittdruck von Schnellstählen.

daß der Stahl auf diesem Meßsupport lose und wacklig liegt, und daß die Schneide durch die Erschütterungen nunmehr zerschlagen wird, sondern man kann ruhig annehmen, daß die Einspannung ungefähr mit der festen Einspannung im Drehbank-Support übereinstimmt.

Um einen hierauf aufgebauten Einwand von vornherein zu entkräften, ist die Versuchsdrehbank mit einem Hintersupport ausgerüstet, der völlig normal gebaut ist, nur daß der Stahl natürlich in umgekehrter Drehlage arbeitet. Er ist dann also noch geringeren Erschütterungen ausgesetzt, als wenn er in dem Vordersupport eingespannt wäre. Es wurden nun Gegenversuche ausgeführt, mit dem fest eingespannten Drehmeißel auf der Rückseite

besten Stahl, in wenigen Sekunden zerstören. Man mußte daher auch die Vorsicht gebrauchen, jedesmal, nachdem ein Stahl auf der Vorderseite abgenutzt war, mit dem Stahl auf der Hinterseite bei langsamer Schnittgeschwindigkeit die hartgebremsten Stellen herauszudrehen und erst dann den nächsten Versuch anzusetzen.

In Abb. 3 sind die resultierenden Drucke zusammengestellt. Alle Stähle wurden etwa 6 % des Drehdurchmessers über Spitzenhöhe eingespannt.

Zu 3a. Versuchsmaterial: Die drei Versuchsergebnisse wurden genommen auf

1. Chrom-Nickelstahl von etwa 100 kg/qmm Festigkeit;

2. Maschinenstahl von etwa 50 kg/qmm Festigkeit;
 3. Gußeisen von etwa 15 kg/qmm Festigkeit.
 Jedoch wurden die Versuchsreihen nur auf Chrom-Nickelstahl mit allen Meißeln, dagegen auf Maschinenstahl und Gußeisen nicht mit allen Stählen durchgeführt. Die Versuche auf Maschinenstahl und Gußeisen hätten sonst etwa 100 t Material und vielleicht sechs Monate Zeit erfordert. Es wurden daher nur die schlechtesten, die mittleren und die besten Drehmeißel zu diesen mehr als Kontrollen anzusehenden Versuchen herausgegriffen.

2. gleichzeitig Blankbremsung auf dem Werkstück deutlich sichtbar wurde,
 3. gleichzeitig ein starkes Brummen auftrat.
 Hierfür waren drei Beobachter tätig, die — das verdient betont zu werden — fast völlig gleichzeitig den Eintritt der Abstumpfung des Stahles anzeigten. Die gewählten Kriterien arbeiteten so zuverlässig, daß stets mit ihnen zusammen ein Abschmoren dicht an der Stahlspitze festzustellen war, das alle Stähle in übereinstimmender Form verdeutlichen (vgl. Abb. 5). Dabei trat die in Abb. 6 und 7 schematisch dargestellte Auskolkung der Stahlbrustfläche ein, die lediglich

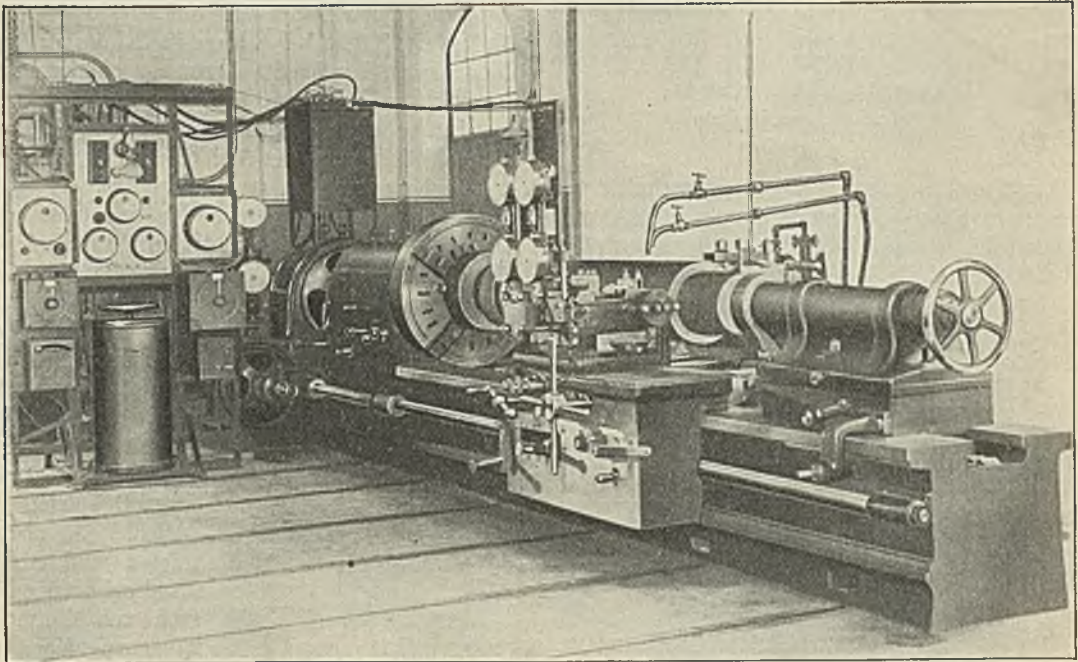


Abbildung 4. Versuchsdrehbank.

Zu 3b. Schnittgeschwindigkeiten: Entsprechend dem Charakter von Schnellstahlversuchen wurden als Schnittgeschwindigkeiten für harten Chrom-Nickelstahl 1) 25 m minutlich, und 2) 20 m „ für mittelharten Maschinenstahl 3) 25 m „ für weiches Gußeisen 4) 30 m „ gewählt.

Zu 3c. Gleiche Spanquerschnitte: Bei allen Versuchen auf Chrom-Nickelstahl wurde gewählt: 1 mm Vorschub und 4 mm Spantiefe, also 4 qmm Querschnitt, auf Maschinenstahl und Gußeisen 2,5 mm Vorschub und 10 mm Spantiefe gleich 25 qmm Querschnitt.

Zu 4. Das Abstumpfungskennzeichen: Die Lebensdauer jedes Drehmeißels wurde als beendet angesehen, wenn

1. die Druckanzeige der Meßdosens etwa 10 % über den Anfangsdruck des betreffenden Versuches gestiegen war,

durch das mit gewaltiger Reibung erfolgende Abrollen und Abbiegen der Stahlspäne hervorgerufen wird. Dadurch wird die Schneidkante nach vorn zu immer schwächer und heißer, so daß sie schließlich auschmort.

Die Erwärmung ist örtlich auf den vorderen Teil der Schneide und die Spitze konzentriert und geht hier bis zur Rotglut, während man die Stähle 3 cm dahinter am Schaft ohne Schaden mit der bloßen Hand anfassen kann. Es ist also bei kleinen Spänen, entgegen Taylor, gleichgültig, ob der Stahlquerschnitt 20 × 40, 30 × 40, 40 × 40 mm hat, wie es bei den vorhergehenden Versuchen abwechselnd der Fall war.

Da die Versuchsbedingungen somit für alle Meißel identisch waren, blieb als Veränderliche nur die Güte des Meißelmateriales im drehfertigen Zustande, die die Lebensdauer bedingte.

Die Versuchsergebnisse dürfen daher wohl als einwandfrei angesehen werden.

Damit man nun nicht einwende, so hartes Material wie Chrom-Nickelstahl würde zu selten im Betriebe

gebraucht und lasse keine Vergleichen zu, wurden die Versuche auch auf gewöhnlichen Maschinenstahl und Gußeisen ausgedehnt.

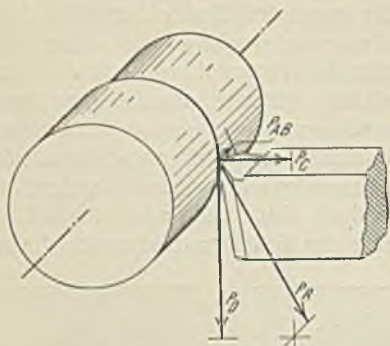


Abbildung 4 a. Kraftwirkungen an der Schneide eines Drehstahls.

Damit man nicht sagen könne, Querschnitte von 4 qmm auf Stahl seien zu klein, weil die Wärmeerzeugung zu sehr auf die Spitze zusammengedrängt und die mechanische Meißelbeanspruchung zu gering

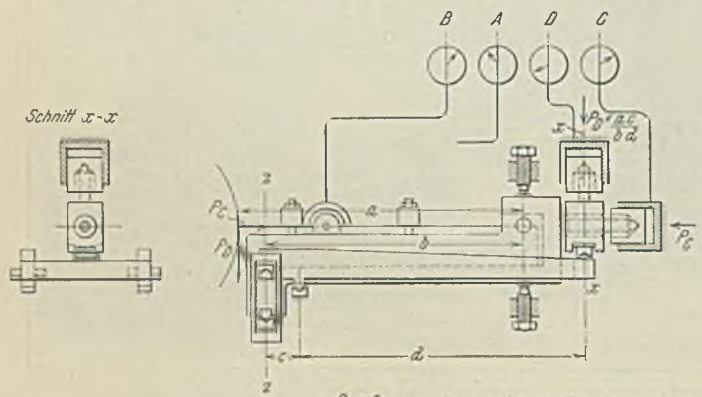
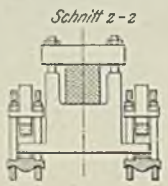


Abbildung 4 b. Meßsupport der Versuchsdrehbank.

Abb. 8 zeigt, daß die Abnutzungsform des Drehmeißels auf Maschinenstahl mit der auf Chrom-Nickelstahl nahezu übereinstimmt; nur insofern ist ein Unterschied, als hier fast in allen Fällen die am stärksten erhitze Spitze bzw. ein Teil hinter der Spitze, also ein nicht schneidender Teil, zuerst wegschmorte.

Bei Gußeisen dagegen stand überall die eigentliche Schneide (links) unversehrt, während stets genau die Spitze selbst wie mit einer Schmirgelseibe weggeschliffen wurde. In zwei Punkten zeigten diese Versuche mit 25 qmm Spanquerschnitt wesentliche Unterschiede. Zunächst mechanisch, denn der resultierende Druck stieg auf 3600 kg gegenüber 660 kg bzw. 750 kg bei 4 qmm, so daß bisher unentdeckte Härterisse im Stahl seinen vorzeitigen Bruch herbeiführten (vgl. Abb. 9), während sie bei kleinen Drücken noch standgehalten hatten. In Abb. 9 ist der Stahl links quer, der Stahl rechts längs während des Drehens geplatzt (weiß markiert). Außerdem wirkte die weit tiefer gehende Erhitzung der Meißelschneide oft auf eine erhebliche Enthärtung hin. Man durfte daher einen vorn abgeschmormten Meißel nicht etwa um 2 bis 3 mm abschleifen und mit gleichem Erfolge weiterbenutzen, sondern mußte ihn in vielen Fällen frisch härten. Allerdings traf diese unangenehme Eigenschaft nicht für alle Meißel zu. Darüber einige Beispiele:



Meißel A (Zahlentafel 1 und Abb. 2) stand beim ersten Versuch von 25 m und 25 qmm auf Maschinenstahl 6 min 52 sek, beim dritten Versuch ohne Nachhärtung 1 min 38 sek. Bei Meißel Q gab Versuch 1: 4 min 22 sek und Versuch 3: 2 min 28 sek. Dagegen zeigten andere Stähle gleichartigeres, ja sogar umgekehrtes Verhalten; sie wurden also besser, je mehr man abschliff. Z. B.:
 Meißel N — Versuch 1: 2 min 23 sek
 „ N — „ 3: 3 „ 20 „
 „ U — „ 1: 5 „ 43 „
 „ U — „ 3: 7 „ 17 „

sei, wurden die Spanquerschnitte bei Maschinenstahl und Gußeisen auf 25 qmm erhöht.*

Damit man nicht sage, Durchmesser von 150 mm ergäben bei so hohen Geschwindigkeiten schon verbliebliche Erzitterungen, wurden maschinenstählerne und gußeiserne Wellen von 400 bis 275 mm benutzt, die völlig erzitterungsfrei blieben.

* Vgl. Professor Sawwin, Versuche mit Schnellstahl, Dinglers polyt. Journal 1913, 11. Jan. und 1. Febr.

In dem Schaubild Abb. 2 sind die Versuche übersichtlich zusammengestellt. Die deutschen Stähle sind in zwei deutlich verschiedene Gruppen geteilt. Die mit O bezeichneten sind die bisher üblichen, die □ sind besondere deutsche, nach Angabe des Stahlwerkes mit hohem Kobaltgehalt legierte Schnellstähle. Die österreichischen Stähle sind mit ● markiert, die normalen englischen haben die Marke ●, die englischen Kobaltstähle die Marke ■. Endlich sind die Neuhärtungen des Versuchsfeldes durch

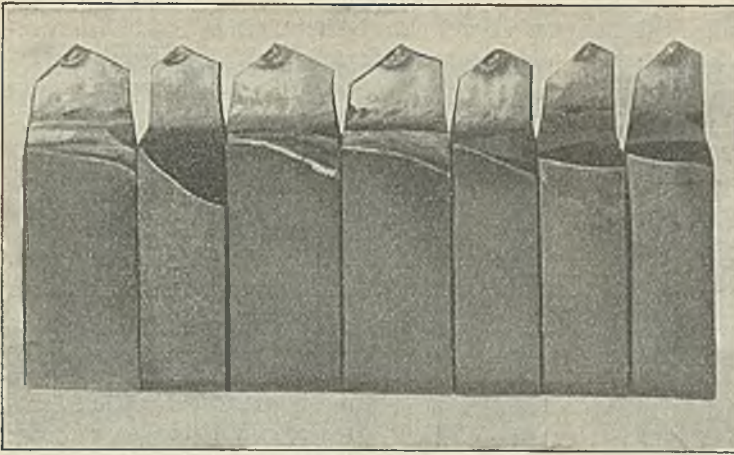


Abbildung 5. Abstumpfung von Schnellstählen.

einen Strich unter der betreffenden Stahlmarke hervorgehoben.

Die Linienzüge (Abb. 2) sind in der Weise entstanden, daß man die wagerechte Achse in eine Anzahl gleicher Teile teilte und die Teillinie mit dem Zeichen eines Schnellstahles benannte. Die senkrechte Auftragung auf dieser Linie gibt den Mittelwert der Schnittdauer in Minuten an.

Die Reihenfolge der Zeichen ist auf das Ergebnis des ersten Versuches mit 25 m minutlicher Schnittgeschwindigkeit auf Chrom-Nickelstahl gegründet;

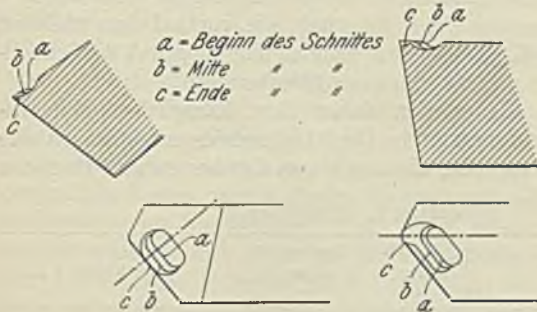


Abbildung 6 und 7. Auskolkung der Stahlbrustflächen bei Abstumpfung von Schnellstählen.

man hat mit dem Stahl C von kürzester Lebensdauer links unten angefangen und mit dem Stahl S längster Lebensdauer rechts oben geendet. Bei den verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten und Materialien verhalten sich die Schnellstahlsorten nicht gleichmäßig. Daher entstehen zackige Linien. Für Chrom-Nickelstahl ist der Verlauf bei 25 m und 20 m ziemlich gleichartig, nur einzelne Stähle, z. B. Q und N, wechseln wesentlich. Für Siemens-Martinstahl ist der Wechsel stärker, insbesondere zeigen die Neuhärtungen durch das Versuchsfeld, daß bei Meißeln A, O₁, P, Q, N erheblich günstigere Ergebnisse erzielbar waren als bei der ursprünglichen Einlieferung, wobei einer der besten englischen Versuchsstähle DM als Vergleichsunter-

lage diente (insofern als dieser Meißel nicht neu gehärtet wurde). Bei dem englischen Stahl, Marke A, berühmter Herkunft, ergab die Neuhärtung, daß er offenbar vorher unrichtig behandelt sein mußte, denn er rückte aus der vorletzten Stelle beinahe an die Spitze der englischen Stähle und wurde nur noch durch den recht unregelmäßig arbeitenden englischen PU-Stahl übertroffen.

Die alte Ansicht, daß für jedes Material ein bestimmter Schnellstahl ausgesucht werden müsse, ist im Durchschnitt durch diese Versuche als widerlegt anzusehen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, zeigen die Kurven für Chrom-Nickelstahl, Maschinenstahl und Gußeisen recht



Abbildung 8. Vergleich der Abnutzungserscheinungen bei Schnellstählen beim Arbeiten auf Maschinenstahl (links) und auf Chrom-Nickelstahl (rechts).

ähnlichen Charakter und eine Abstufung, die der Härte und Festigkeit des zu bearbeitenden Stahles durchaus entspricht.

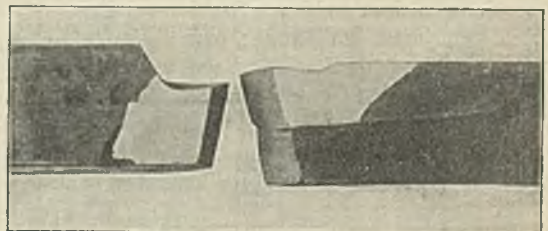


Abbildung 9. Ausbrechen von Schnellstählen durch Härterisse.

Allerdings gibt es offenbar Stahlsorten, die die alte Ansicht zu stützen scheinen. Z. B. zeigt der englische Stahl, Marke PU, für weiches Gußeisen die beste, für

besonders herausgehoben sind, und die die beschriebenen Mängel nicht besitzen. Diese Stähle haben zunächst sehr gleichmäßig auf allen Materialien gearbeitet, dann aber stehen sie bisher an der Spitze aller vom Versuchsfeld geprüften Stähle. Das zeigt sich besonders klar, wenn man eine andere Darstellungsart (vgl. Abb. 10) wählt, bei der auf der wagerechten und senkrechten Achse der gleiche Maßstab, und zwar die Lebensdauer des Meißels, aufgetragen wird. Die 45°-Linie vereinigt dann von C bis DM alle deutschen, österreichischen und englischen Stähle, von V bis S dagegen nur die Kobaltstähle, deren Ueberlegenheit damit klar zutage tritt. Daß das liefernde Stahlwerk noch nach der geeignetsten Legierung sucht — das beweisen die weiten Grenzen zwischen V und S —, tut der Tatsache der absoluten Ueberlegenheit aber keinen Abbruch.

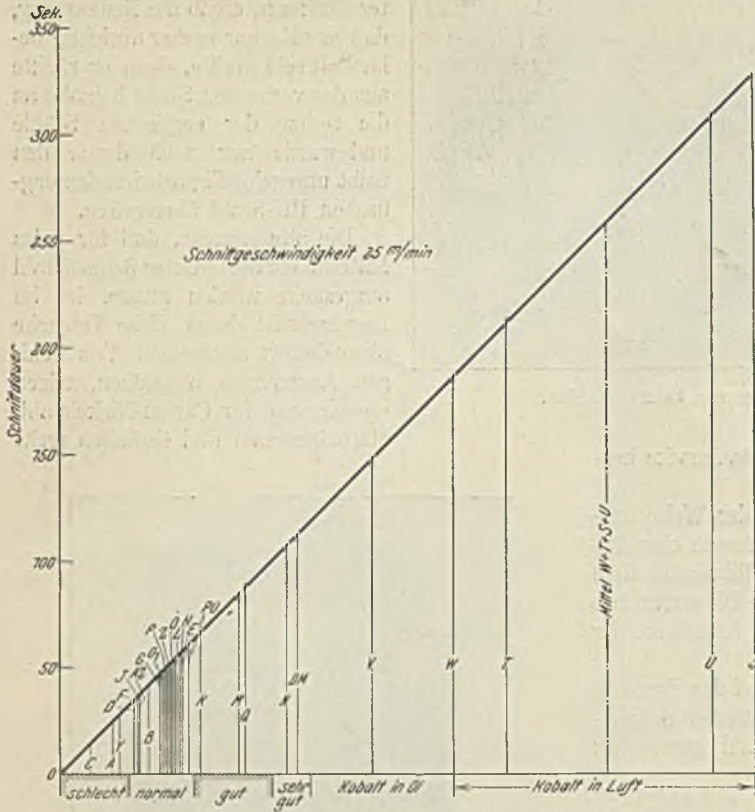


Abbildung 10. Schnittdauer von Schnellstählen.

harten Chrom-Nickelstahl dagegen eine recht mittelmäßige Leistung. Umgekehrt zeigt einer der zuverlässigsten englischen Stähle, Marke DM, für sämtliche harten Stahlsorten gute, für das weiche Gußeisen schlechte Zeiten. Da dies merkwürdige Verhalten gerade bei englischen Stahlsorten vorwiegt, und da diese einen erheblichen Teil des deutschen Marktes heute beherrschen, so scheint dies die Erklärung für ein sicher nicht gerechtfertigtes Vorurteil.

Man ist in den meisten Werkstätten gezwungen, von demselben Arbeiter hintereinander Gußeisen, zähes Schmiedeeisen und harte Stahlsorten verarbeiten zu lassen; man wird also kaum in der Lage sein, von Fall zu Fall den jeweils besten Schnellstahl herauszusuchen, und wird die Sorte auswählen, die in allen Fällen eine möglichst gleichmäßige Leistung erreichen läßt.

Da ist es nun interessant, festzustellen, daß es eine Gruppe deutscher Schnellstähle aus der allerletzten Zeit gibt, die unter der Bezeichnung Kobaltstähle

Es wurden daher dem Königlichen Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde zwei Stahlstücke übergeben, die von einem der besten und teuersten

Zahlentafel 2. Analysen.

Elemente	Kobalt Marke U %	Oesterreich Marke N %	Bemerkungen
Gesamtkohlenstoff C	0,76	0,88	
Silizium Si	0,28	0,28	
Mangan Mn	0,10	0,07	
Phosphor P	0,010	0,018	
Schwefel S	0,032	0,036	
Kupfer Cu	0,06	0,07	
Nickel Ni	Spuren	0,06	
Kobalt Co	5,03	in 10 g nichts nachweisbar	† Bei Marke U entscheidet offenbar der Kobaltgehalt
Chrom Cr	4,38	5,09	
Wolfram Wo	16,40	18,10	
Vanadin Va	0,62	1,16	† Bei Marke N entscheidet offenbar der Vanadinegehalt
Molybdän Mo	etwa 0,3*	etwa 0,6*	* nur angenähert.

österreichischen Meißel, Marke N, und dem Kobaltstahl, Marke U, abgeschnitten waren. Die Analysen sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben.

* Bemerkungen des Verfassers.

× 350

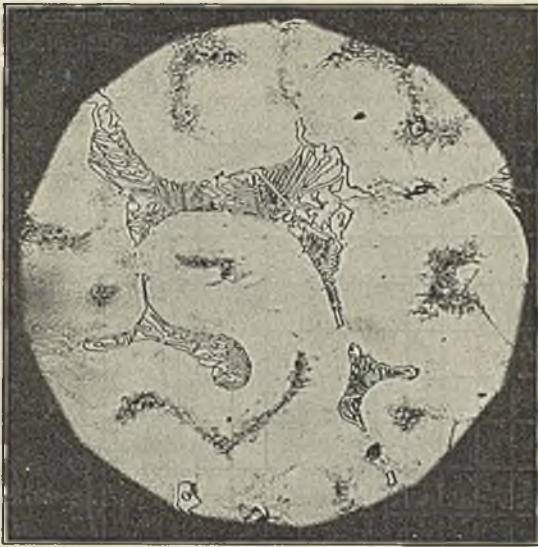


Abbildung 11. Schliff eines unrichtig gekühlten Schnellstahls.

× 350

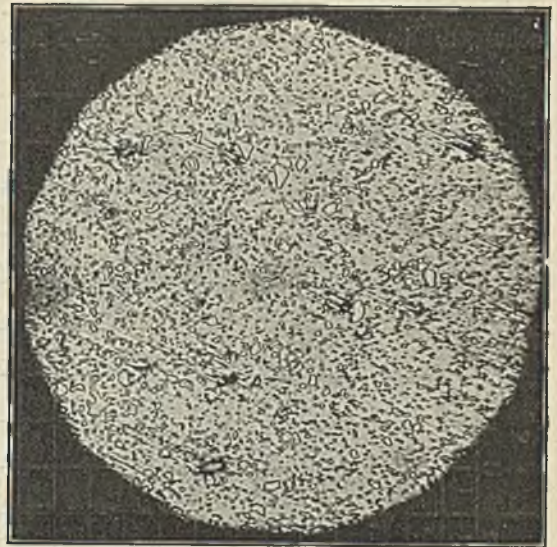


Abbildung 12. Schliff eines gut gekühlten Schnellstahls.

Daraus geht die Tatsache hervor, daß Marke N gar keinen Kobaltgehalt, Marke U dagegen 5,03 %, also ungewöhnlich viel, besitzt. Der Kobaltgehalt im Gegensatz zum Vanadinegehalt scheint demnach tatsächlich ausschlaggebend zu sein. Bekräftigt wird das Ergebnis durch drei nachgelieferte Kobaltstähle, Marken 505, 505 (1), XXX, die nach den Angaben des deutschen Stahlwerkes in England angefertigt und an das Versuchsfeld geliefert wurden und sich mit guter Übereinstimmung in die Gruppe der deutschen Kobaltstähle einreihen.

Schwierigkeiten machte es, die beste Härtungsvorschrift zu finden, eine Aufgabe, die erst während der Versuche im Versuchsfeld selbst gelöst wurde. Dadurch erklärten sich auch die Verschiedenheiten in der Lebensdauer der geprüften Kobaltstähle. Wir haben schließlich die folgende Vorschrift als beste erprobt: „Vorwärmen des Drehmeißels im Gas-Muffelofen bis etwa 900° C, schnelles Weitererhitzen in einem elektrisch geheizten Salzbadofen auf 1260 bis 1300° C und Abblasen in Preßluft von etwa 6 bis 7 at bis zur vollständigen Abkühlung.“

Zwei Versuchsstücke wurden bei den Härteversuchen entnommen und dem Königlichen Materialprüfungsamt zur metallographischen Prüfung übergeben.

Abb. 11 stellt den Schliff eines Stückes dar, das im elektrischen Ofen längere Zeit zwischen 1250 bis 1320° C erhitzt und dann in Oel abgekühlt wurde. Man hat den Eindruck eines bis zum beginnenden Erweichen erhitzten, aber unrichtig abgekühlten Schnellstahles. Abb. 12 stellt den Schliff eines bis 1250° C im elektrischen Ofen erhitzten und in Luft bis zum Erkalten abgeblasenen Stahlstückes dar. Das Stahlgefüge ist schon sehr gleichmäßig

und offenbar dicht an der richtigen Härtung. Die späteren, bis 1300° C getriebenen Erhitzungen haben

Zahlentafel 3.

Wertziffern $\left(\frac{\text{Schnittdauer}}{\text{Preis}}\right)$ von Schnellstählen.

Drehmaterial	Chrom-Nickelstahl von rd. 100 kg/qmm	
	25 m	20 m
Schnittgeschwindigkeit	Wertziffer	
Stahl	η_{25}	η_{20}
A ●	3,57	10,00
B ○	7,00	29,00
C ○	2,26	5,38
D ○	6,42	23,50
E ○	6,10	18,50
F ○ ●	5,74	18,40
G ○ ●	4,76	19,30
H ●	16,30	60,40
J ●	8,38	36,70
K ●	13,20	29,60
L ○	7,20	18,10
M ●	17,90	55,60
DM ●	13,20	49,80
N ○ ●	7,93	23,70
O ○ ●	5,89	19,65
O ₁ ○ ●	5,44	22,80
P ○	4,17	13,18
PU ●	7,06	—
nachgeliefert		
Q ●	10,50	49,70
S ○	43,50	205,00
T ○	28,00	134,50
U ○	40,80	111,50
V ○	19,60	98,00
W ○	24,70	96,50
Y ○	4,31	12,45
Z ○	6,63	23,50
AZ ○	4,44	13,55

noch bessere Schneideigenschaften (Stähle U und S) ergeben. Von weiteren metallographischen Untersuchungen, die offenbar bemerkenswert klare Auf-

Es ist klar, daß der Wert eines Schnellstahles für den Betrieb direkt proportional seiner Schnittdauer und umgekehrt proportional seinem Preise anzusetzen

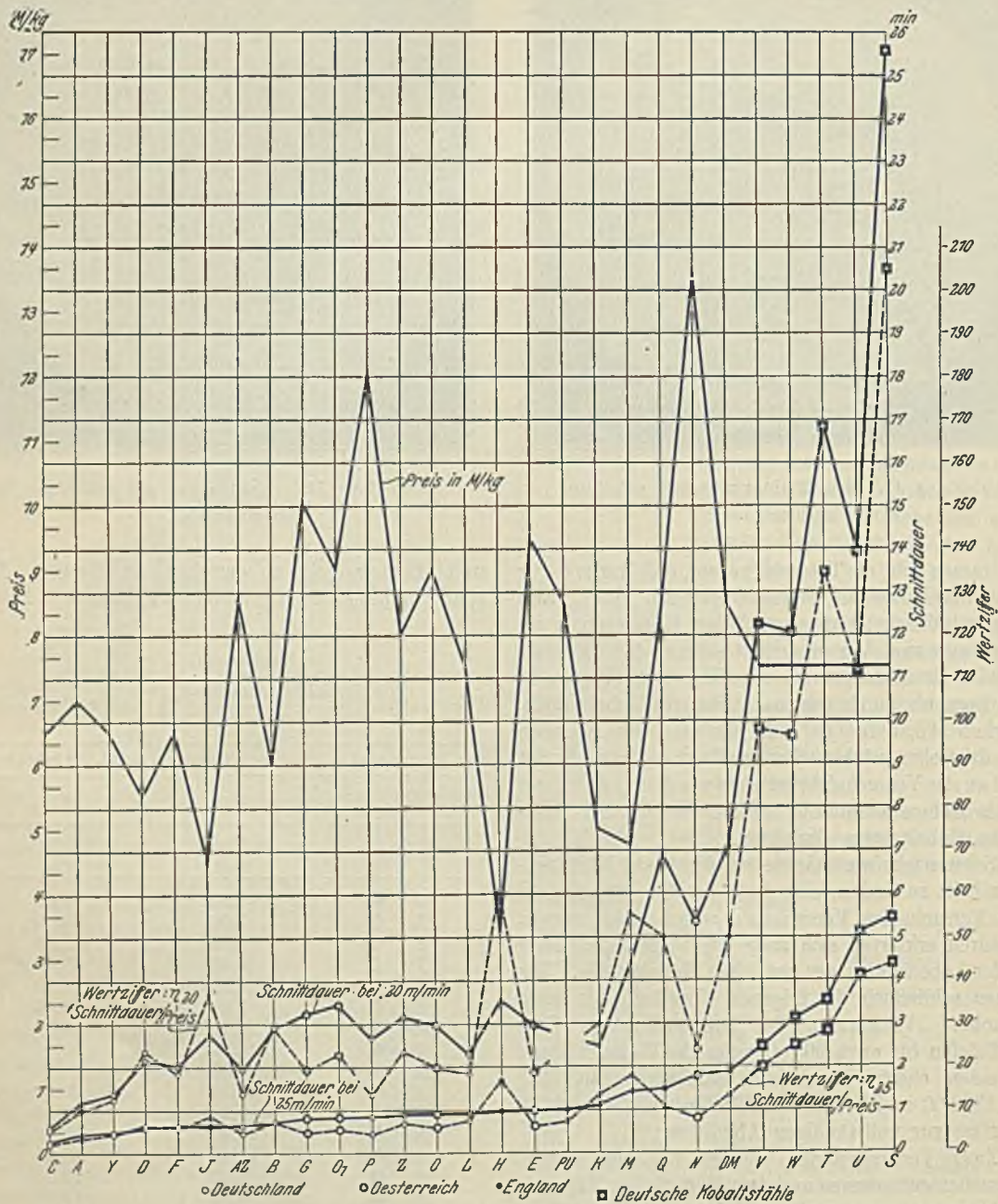


Abbildung 13. Wertziffer von Schnellstählen.

schlüsse geben, mußte aus Zeitmangel abgesehen werden.

Um den Wert der Ergebnisse vollständig schätzen zu können, wurden endlich auch wirtschaftliche Erwägungen angestellt, die bei dem hohen und doch sehr verschiedenen Marktpreis der Schnellstähle eine wichtige, manchmal ausschlaggebende Rolle spielen. Schwanken doch die heutigen Verkaufspreise zwischen 3,50 M und 13,50 M für 1 kg.

ist. Die spezifische Wertziffer wird sich somit ergeben als

$$\eta = \frac{\text{Schnittdauer}}{\text{Preis}}$$

Trägt man somit über den ermittelten Schnittzeiten die zugehörigen Kilopreise auf, z. B. für die Versuche auf Chrom-Nickelstahl bei 25 m und 20 m minutlicher Schnittgeschwindigkeit und 4 qmm Spanquerschnitt, und berechnet die zuge-

hörigen Wertziffern η_{25} und η_{20} , so erkennt man aus Zahlentafel 3 und Abb. 13 einmal, daß der billigste Stahl (3,50 \mathcal{M}) nicht der sparsamste, dann, daß der teuerste (13,50 \mathcal{M}) nicht der beste ist, und daß die Kobaltstähle am günstigsten abschneiden, weil hohe Schnittdauer (Zähler) und verhältnismäßig niedriger Preis (Nenner) zusammentreffen.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß an der Durchführung und der mühsamen Auswertung der

mehr als 400 Versuche der Betriebsingenieur des Versuchsfeldes, Dr. Kurrein, ein sehr wesentliches Verdienst hat.

Zusammenfassung.

Die Verwendung von Kobalt bei der Herstellung von Schnellstählen hat eine bemerkenswerte Steigerung der Leistung und Lebensdauer zur Folge, ohne den Anschaffungspreis über den durchschnittlichen Marktpreis zu steigern.

Grundlagen für das richtige Entwerfen von Ofenanlagen.

(Schluß von Seite 864.)

Von den Kesselfeuerungen wird behauptet, daß sie den Gesetzen der Flammenbewegung äußerst selten angepaßt sind. Am meisten Verstöße gegen diese finde man bei den neuesten Großwasserröhrenkesseln in Gestalt der vielen Scheidewände, Bleche und anderen Vorrichtungen, die der Flamme den Weg vorschreiben sollen. Tatsächlich seien alle diese Einrichtungen unnütz, denn bei richtig angeordnetem Ein- und Austritt regle sich die Flamme selbsttätig so, daß sie alle Teile des Kessels richtig umspült. Beispielsweise sei die Einmauerung häufig verwandter Kesselarten, wie sie von der „Hütte“ angegeben wird (s. Abb. 15 und 17), falsch. Abb. 16 und 18 zeigen sie richtig gestellt: es sind alle Scheidewände und Einschnürungen in den Rauchkanälen entfernt. Jetzt würde sich die Flamme als leichtere Flüssigkeit selbsttätig an den Kessel schmiegen und ihre gleichsam ruhende Wärme an ihn abgeben; die abgekühlten Gase aber würden dann nach unten sinken. Damit die Einwirkung auf den Kessel lange genug erfolgen könne, mußte der Gasstrom ein Bett von genügender Tiefe erhalten und in letzterem aufgestaut werden, und das könnte geschehen, indem man die Abzugsöffnung, deren Höhe nach der Formel von Esmann zu bestimmen sei, am Boden des Strombettes anbringt. Nun sei auch klar, warum die Einschnürungen schädlich wirken: sie erhöhen die Geschwindigkeit des Gasstromes an den betreffenden Stellen und vermindern so die Wärmeabgabe daselbst, und dahinter verursachen sie schädliche Wirbel. Um solche in der Nähe der Feuerbrücke zu verhüten, solle man die Höhe des freien Raumes über derselben gleich der nach der erwähnten Formel bestimmten Tiefe des Flammenstromes ausführen. Es ist leider nicht angegeben, ob diese Vorschläge schon praktische Erfolge gezeigt haben; in vielen Fällen könnten sie allem Anscheine nach von Nutzen sein.

Weiter wird eine ganze Reihe von Ofen vorgeführt, die mit „umgekehrter Zugrichtung“, wie der

Verfasser sie benennt, versehen sein müssen, wenn sie zufriedenstellend arbeiten sollen. Dazu gehören die Brennöfen für Ziegel und Porzellan, die Zementieröfen, die Öfen für schmiedbaren Guß, die Muffelöfen, in denen bei richtiger Flammenführung auch stehende Muffeln aus Stahlguß, ja selbst aus Gußeisen jahrelang sollen arbeiten können, ferner Härte-, Anlaß- und Glühöfen. Von allen diesen Ofenarten seien hier nur die Öfen Abb. 19, 21, 23 in falscher

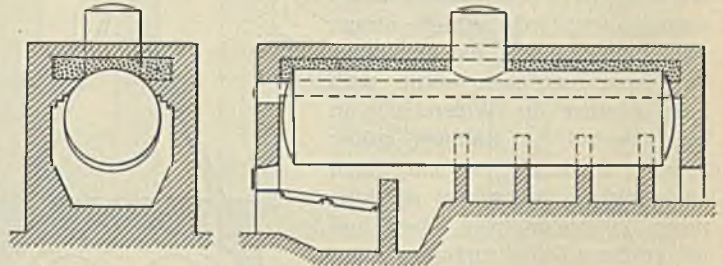


Abbildung 15. Gewöhnlicher Walzenkessel nach der „Hütte“; Einmauerung fehlerhaft.

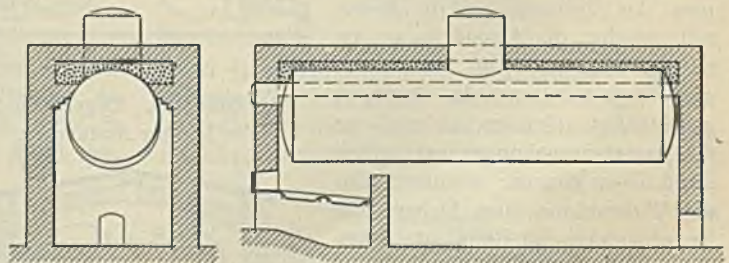


Abbildung 16. Derselbe Kessel; Einmauerung richtig gestellt.

Ausführung und die Öfen Abb. 20, 22, 24, 25 und 26 in richtiger bzw. vom Verfasser richtiggestellter Ausführung wiedergegeben.

Weniger übersichtlich seien die Bedingungen in den Ringöfen. Das Ideal wäre für diese, daß die Flamme sich in der im Feuer befindlichen Kammer über deren ganzen Querschnitt gleichmäßig ausbreitet und in gleichmäßig abgekühlten Teilströmen aus ihr austritt. Die Lage des Fuchses, unter dem dem Boden der Kammer, sei als glücklich gewählt zu bezeichnen, weil die Teilströme sich dadurch nach unten richten müßten. Damit nun aber die heißeren

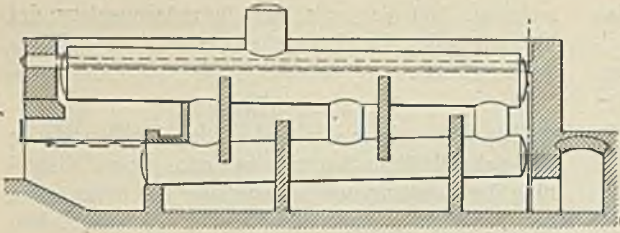


Abbildung 17. Bouilleuressel nach der „Hütte“;
Einmauerung fehlerhaft.

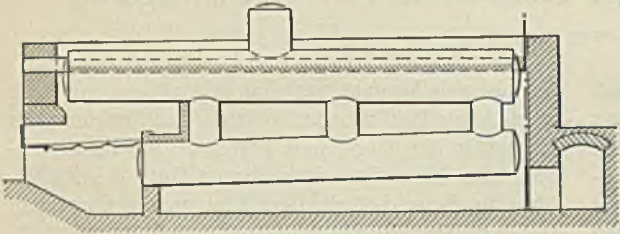


Abbildung 18. Derselbe Kessel; Einmauerung richtig gestellt.

Teile der Flamme verhindert würden, den oberen Teil der Kammer zu bevorzugen, wodurch letztere unten, wenigstens teilweise, nur von kälteren Gasen bestrichen würde, muß man offenbar die Widerstände in dem Oberteil der Kammer größer machen als unten, was nur durch Lagerung des Brenngutes mit kleineren Zwischenräumen oben und mit größeren Zwischenräumen unten geschehen kann.

Sobald die Kammer jedoch fertig gebrannt ist und nun zum Vorwärmen der Verbrennungsluft dienen soll, werden die Ansprüche an sie andere. Soll die Luft, indem sie die Wärme aufnimmt, das Brenngut gleichmäßig abkühlen, so muß sie die Kammer von unten nach oben durchziehen können; es müssen also die Widerstände oben kleiner, die Zwischenräume im Brenngute daher oben größer sein als unten, d. h. es wird gerade das Gegenteil von dem verlangt, was vorher galt. Die Folge dieses Widerspruches sei denn auch bei allen auf gewöhnliche Art gebauten Ringöfen, den Mendheimöfen nicht ausgeschlossen, daß sie entweder guten Brand an sich ergeben, aber schlecht vorgewärmte Luft und ungleichmäßige Abkühlung des Brenngutes, wodurch dieses zum großen Teil rissig wird, oder aber daß gute Vorwärmung der Luft und schonende Abkühlung des Brenngutes erzielt wird, aber ungleichmäßiger Brand bei großem Brennstoffverbrauch.

K. Adamiecki in Warschau hat ein Patent zur Abhilfe dieser Mängel bei den Ringöfen genommen, und auch der Verfasser hat darauf bezügliche Vorschläge ausgearbeitet, die er Interessenten zur Verfügung stellt. Beide Verfasser zwingen durch ein System von Kanälen, die den Uebertritt der Gase von einer Kammer zur nächsten ermöglichen, die Flamme dazu, die Richtung von oben nach unten einzuhalten, während ein zweites System von Kanälen für die Luft vorgesehen ist, das dieser die umgekehrte Richtung anweist.

Von besonderem Interesse für den Eisenhüttenmann sind die Anweisungen zur richtigen Anlage der Warm- und Schweißöfen. Da die Tempera-

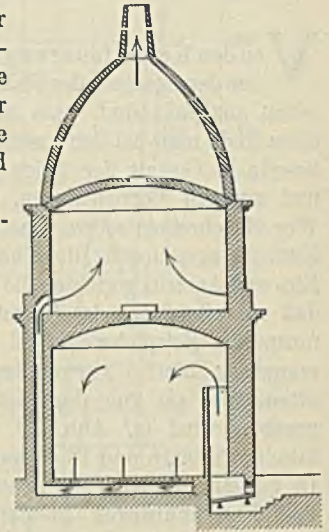


Abbildung 21. Etagenofen für Porzellanherstellung; unteres Stockwerk richtig, oberes falsch, arbeitet daher auch durchaus ungenügend.

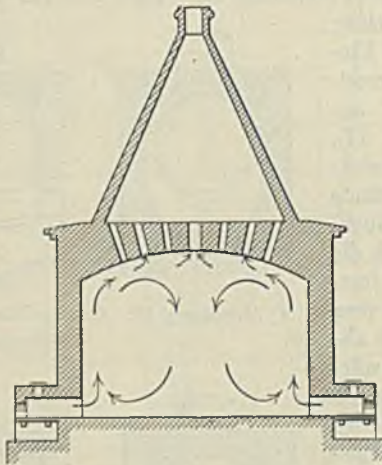


Abbildung 19. Ziegelbrennofen in falscher Ausführung.

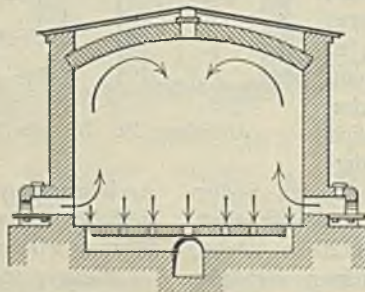


Abbildung 20. Der vorige Ziegelbrennofen richtig gestellt; der Ausschub ging von 30 % auf 1 % zurück.

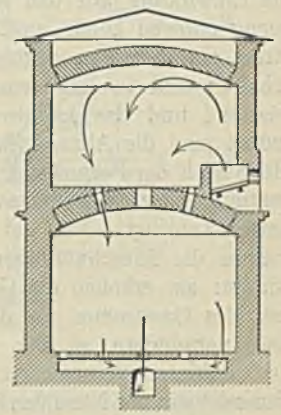


Abbildung 22. Voriger Ofen richtig gestellt; die Feuerung ist in das obere Stockwerk verlegt.

tur (etwa 1350° C) hier sehr nahe der theoretischen Verbrennungstemperatur (bei Anwendung der 1,5- bis 1,75fachen Luftmenge) liegt, darf die Flamme im Arbeitsraume bzw. in dem Teile desselben, wo die

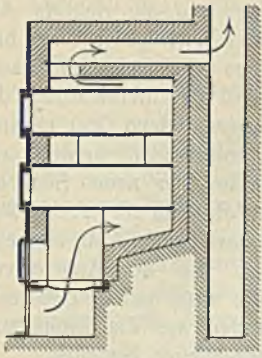


Abbildung 23. Muffelofen mit falscher Zugrichtung; die Muffeln verbrennen sehr rasch.

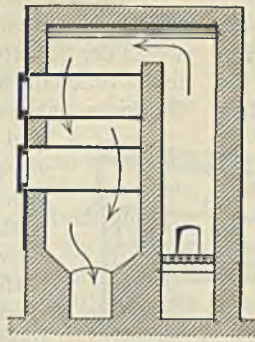


Abbildung 24. Derselbe Ofen, richtig gestellt; die Lebensdauer der Muffeln ist befriedigend.

Blöcke fertig gewärmt werden, nur kurze Zeit verweilen, und daher ist Bedingung, daß die Versorgung dieses Raumes mit frischen Feuergasen glatt erfolgen könne. Das ist aber nur möglich, wenn die verbrauchten Gase streng ordnungsgemäß aus ihm zu entweichen vermögen. Am besten wird letztere Aufgabe wohl dadurch gelöst, daß man die Blöcke nicht direkt auf den Boden, sondern auf einen aus

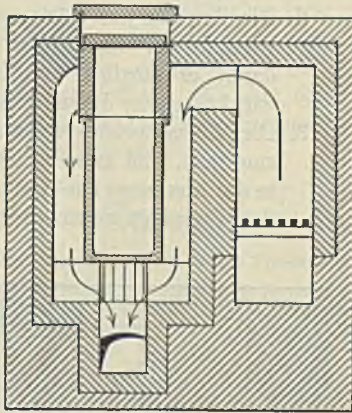


Abbildung 25. Ofen mit stehender Muffel und richtiger Flammenführung; die Muffel arbeitet ideal.

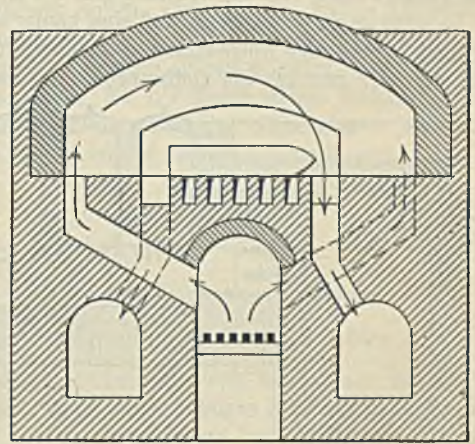


Abbildung 26. Härteofen für Geschosso mit umgekehrter Zugrichtung und Abzug der Abgase unter dem Arbeitsstück nach „Grum-Grzimailo“; arbeitet vorzüglich.

Rohren gebildeten Rost legt, so daß zwischen Blöcken und Boden ein Kanal frei bleibt. Die Flamme, die sich zuerst dicht unter dem Gewölbe hält, wobei die Verbrennungsreaktionen zu Ende gehen, kühlt sich, die Blöcke umspülend, ab, die Gase sinken dann in den erwähnten Kanal und ziehen in ihm zum Fuchs. Diese Ueberlegung führt zu der weiteren, wie die Breite des Ofens bestimmt werden muß. Der Verfasser hat sich lange gefragt, weshalb in der Praxis die Oefen immer viel breiter sind, als es die Länge der Blöcke verlangt. Jetzt ist er zu der Erkenntnis gekommen, daß diese breiten, an beiden Enden der zu erwärmenden Blockreihen sich hinziehenden Kanäle den einzigen Weg bilden, den die sich abkühlenden Gase finden können, und daß man, will man am Ofenende eine möglichst

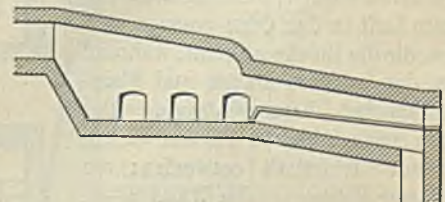
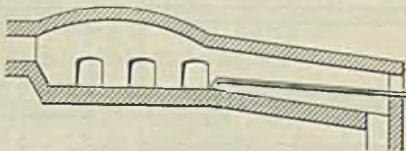


Abbildung 27 und 28. Richtig gebaute Block-Wärmöfen.

niedrige Temperatur erzielen, diese Kanäle entsprechend breit machen muß.

Die dicht am Gewölbe befindlichen, also heißesten Gase müssen, um in den am Boden des Ofens befindlichen Abzugskanal zu gelangen, einen bestimmten Widerstand, der der Druckhöhe δ mm Wassersäule entsprechen möge, überwinden. Andererseits haben die kühleren, die erwärmten Seitenkanäle durchströmenden Gase zwar einen geringeren Höhenunterschied, dafür aber auch noch die Reibung an den Wänden und den Blöcken zu bewältigen; der aus diesen beiden Ursachen entstehende Widerstand betrage δ_1 mm Wassersäule. Nun ist klar, daß, sowie der letztere Wider-

stand δ_1 größer wird als δ , die Bewegung in den Seitenkanälen ins Stocken gerät, als Folge davon aber die Flamme voreilen und in den Fuchs durchschlagen muß. Das aber ist natürlich gleich-

bedeutend mit einer ganz erheblichen Verschlechterung der Ausnutzung der Feuergase.

Wenn man das Gesagte berücksichtigt und den Rost, auf dem die Blöcke zu liegen kommen, zwecks bequemerer Umkantens derselben auf die Stelle, wo sie fertiggemacht werden sollen, ein wenig erhöht anlegt, so erhält man einen den Anforderungen der Praxis und der Theorie entsprechend geformten

bedeutend mit einer ganz erheblichen Verschlechterung der Ausnutzung der Feuergase.

Wenn man das Gesagte berücksichtigt und den Rost, auf dem die Blöcke zu liegen kommen, zwecks bequemerer Umkantens derselben auf die Stelle, wo sie fertiggemacht werden sollen, ein wenig erhöht anlegt, so erhält man einen den Anforderungen der Praxis und der Theorie entsprechend geformten

Arbeitsraum für das methodische Anwärmen der Blöcke. In Abb. 27 und 28 sind zwei derartige Oefen dargestellt; der erstere bedarf keiner weiteren Erklärung. In Abb. 28 ist die Einströmungsöffnung für die Flamme sehr hoch gelegt, letztere wird an dem

Auch für die Tieföfen sei die richtige Abführung der Gase von großer Wichtigkeit, da es hier wegen der bedeutenden Höhe des Arbeitsraumes sehr leicht vorkommen könne, daß die unteren Enden der Blöcke in unbewegliche, abgestandene Gase geraten und schlecht vorgewärmt werden, was beispielsweise bei der neuen Siemensschen Bauart der Fall sei (s. Abb. 30); auch die Bauart nach Abb. 31 zeigt diesen Fehler. Bei der Anlage von Tieföfen sollte man aus betriebstechnischen Gründen auf die Einhaltung folgender Bedingungen bestehen:

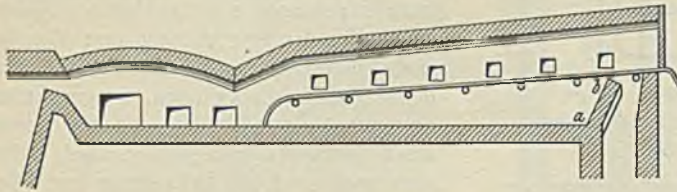


Abbildung 29. Falsch gebauter Block-Wärmofen; die Wand „a—b“ bildet einen Sack kalter Gase.

nach hinten abfallenden Gewölbe geradezu gebremst und gelangt dann erst zur Wirkung auf die Blöcke.

Es wird dann weiter noch auf eine häufig anzutreffende Anordnung hingewiesen, die fehlerhaft sein soll. Werden nämlich die Oeffnungen zum Kanten

1. Im Arbeitsraume sollte ein ganz geringer Unterdruck herrschen, damit die Arbeiter beim Lüften der Deckel nicht der Gefahr ausgesetzt sind, von der Flamme verletzt zu werden.
2. Die Gewölbe der Wärmespeicher sollten mit den Deckeln der Gruben in gleicher Höhe liegen, damit es möglich werde, die Hüttensohle als wirklich glatte Ebene auszugestalten.
3. Die Wärmespeicher seien am besten liegend anzuordnen, und zwar so, daß die Ofengase oben in die Kammern ein- und unten austreten, um zu den Umschaltvorrichtungen zu gelangen.

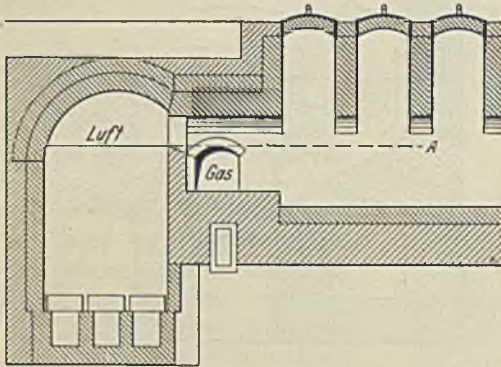


Abbildung 30. Tiefofen. Die Anordnung ist falsch, weil die Abzugsöffnung für die Abgase, die hier nur durch den Wärmespeicher für Luft entweichen können, so hoch liegt, daß die Gasmasse vom Boden bis zur Linie A nicht abfließen kann.

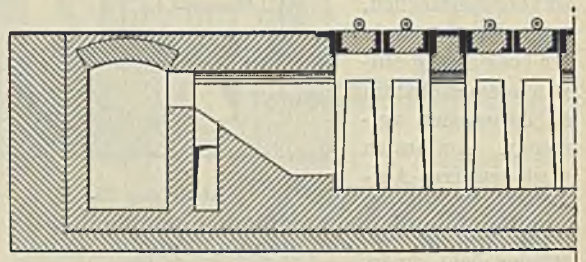


Abbildung 31. Tiefofen in falscher Ausführung. Der Gasabzug ist ebenfalls zu hoch angeordnet.

der Blöcke in verschiedener Höhenlage angebracht, so sollen die höher gelegenen zu Kaminen für die tiefer liegenden werden; durch letztere soll kalte Luft in den Ofen gesaugt werden, die die Blöcke abkühlt, während aus den ersteren Rauch und Flammenbüschel herauschlagen. Der Ofen nach Abb. 29 sei aus diesem Grunde* fehlerhaft entworfen; ein weiterer Fehler sei die Wand a—b, die einen Sack kalter Gase entstehen ließe, der keinen Abfluß habe.

* Das trifft für Oefen, die mit natürlichem Zug betrieben werden, sicherlich zu. Bei Oefen mit Unterwind dagegen, die meist recht hohen Ueberdruck haben, dürfte die beregte Anordnung der Türen wohl nur von geringer Bedeutung sein. *Der Berichterstatter.*

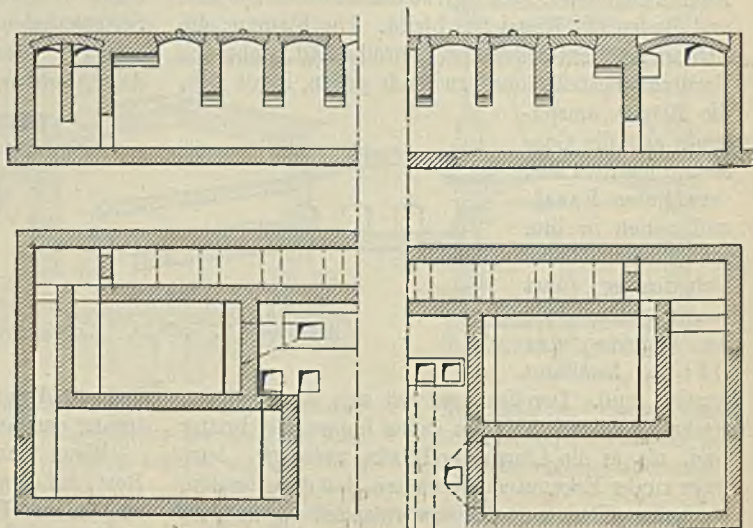


Abbildung 32 und 33. Richtige Anordnung der Brenner und der Scheidewände zwischen den einzelnen Zellen bei Tieföfen.

4. Die Oeffnungen für den Durchzug der Flamme von einer Zelle zur andern sollten am Boden derselben liegen. Dann sei es nicht notwendig, die Scheidewände zwischen den Zellen sehr tief herunterzuführen, und der Gasstrom könne geringe Geschwindigkeit haben.
5. Die Höhe dieser Durchzugsöffnungen sei der berechneten Tiefe des Gasstromes gleich zu machen; dann würde die geringste mögliche Ausströmungsgeschwindigkeit sowohl des Gases als auch der Luft aus den Brenneröffnungen erzielt, und ebenso auch langsames Fließen des Gasstromes durch den ganzen Arbeitsraum.
6. Die Brenner könnten nach Abb. 32 oder 33 gebaut werden; die Unterschiede in der Bauart sind ohne weitere Beschreibung klar.

Den Schluß der Arbeit bilden Vorschläge zur Vervollkommnung der „Kanalöfen“, auf die hier nicht näher eingegangen sei, und ein geschichtlicher Hinweis darauf, daß schon um das Jahr 1730 ein Ofen für metallurgische Zwecke mit „umgekehrter Zugrichtung“ richtig gebaut worden sei, daß aber erst jetzt die anschauliche Erklärung des Mechanismus der Flammenbewegung gegeben werde.

Man darf der in Aussicht gestellten Fortsetzung der Arbeit, die sich mit den Mitteln zur Erzwingung des erfolgreichen Verlaufes der Verbrennungsreaktionen im Arbeitsraume der Oefen beschäftigen soll, mit großem Interesse entgegensehen; wenn auch gerade diese, wie der Berichterstatter glaubt annehmen zu dürfen, die Veranlassung geben wird, einige der bisherigen Ausführungen etwas zu ändern, so bleibt dem geschätzten Verfasser doch das Verdienst, eine Fülle von Anregung und auch von Aufklärung auf dem umfassenden Gebiete der Feuerungskunde gegeben zu haben, ein Verdienst, zu dem man ihn dankbar beglückwünschen kann.

Zusammenfassung.

Es wird nachgewiesen, daß und warum man heißen Gasströmen, die Gegenstände gleichmäßig anwärmen sollen, abfallende, kalten Gasströmen dagegen, die heiße Gegenstände abkühlen oder die angewärmt werden sollen, aufsteigende Richtung geben muß. An der Hand dieses Gesetzes werden Fehler der verschiedenen Ofenanlagen aufgedeckt und die Mittel zur Abhilfe nachgewiesen.

C. Dickmann.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber Mittel zur Verhütung von Roheisendurchbrüchen bei Hochöfen.*

Oberingenieur Kunz gelangt zu dem Vorschlag, die Hochofengestelle in Gußeisen herzustellen. Da dürfte die Mitteilung interessieren, daß das Eisenwerk Kladno der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft bereits seit dem Jahre 1896 alle Hochöfen mit Panzern von 80 mm Stärke in Gußeisen bzw. Stahlguß zustellt.

Der Panzer (vgl. Abb. 1) ist nach unten kegelförmig erweitert, um eine bessere Kühlung zu erhalten, hat aber eine Innenauskleidung von Teerkoks und Schamotteziegel von zusammen in Formhöhe etwa 400 mm Stärke. Diese Auskleidung hat den Zweck, den Panzer beim Anblasen des Ofens nicht zu plötzlich der sehr hohen Temperatur auszusetzen. Die Schar der eingebauten Schamottesteine wird allerdings in wenigen Tagen durch die erschmolzene Schlacke aufgelöst und gänzlich verschwinden; hingegen bleibt die zwischen dem Panzer und den Schamottesteinen eingestampfte Teerkoksmasse bestehen und übernimmt so die Rolle jener Ansätze, die sich nach Anschauung von Oberingenieur Kunz zum Schutze des Panzers erst im Laufe des Betriebes selbst zu bilden hätten. Der Panzer selbst wird auf einen Rost von dicht aneinander gereihten gußeisernen Kastenträgern, die durch frei eingelegte, nach oben gelochte Gasrohre eine eindringliche Kühlung des Bodens durch angespritztes Wasser gestatten, aufgestellt und umfaßt so die einzubauenden

Schamottebodensteine wie auch jenen Teil des Gestelles, welcher den flüssigen Massen als Tiegel dient. Die Bodensteinoberkante liegt in Kladno 3 bis 4 m über Hüttensohle, die Böden stehen frei.

Für den Eisenabstich ist die betreffende Panzerplatte mit einem etwa 250 mm breiten Schlitz ver-

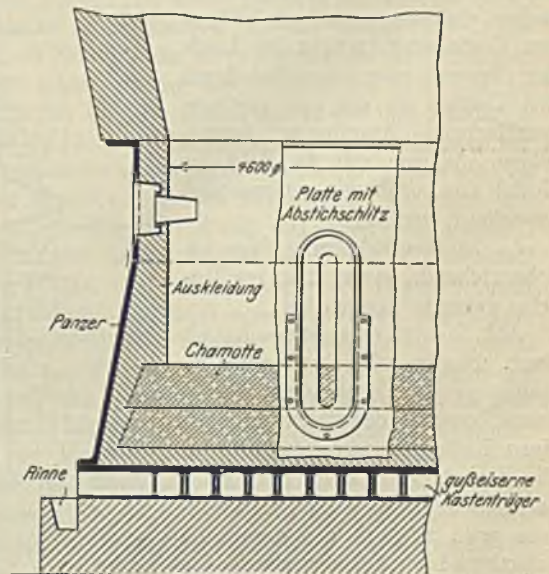


Abbildung 1. Hochofengestell der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno.

* Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 149/58; 20. März, S. 485/6.

sehen, welcher etwas unterhalb der Bodensteinhöhe beginnt und so weit hinaufführt, als man erfahrungsgemäß mit dem Eisenstich bei Rohgängen hochkommt. Rings um diesen Schlitz läuft ein sich nach außen erweiternder Kragen, an dessen unteren Teil das Abstichgerinne angesetzt wird. Die Gegend um diesen Abstichschlitz herum wird kräftig gekühlt, und der Kragen ist derart geformt, daß kein abprallender Wassertropfen in das Stiehloch gelangen kann.

Der erste so zugestellte Hoehofen (Nr. 3) wurde im Herbst 1896 angeblasen und erzeugte fortlaufend Thomasroheisen für die unmittelbare Weiterverarbeitung. In den ersten Betriebsjahren sind keine Durchbrüche vorgekommen; erst gegen Ende seiner 13jährigen Hüttenreise kamen infolge Reißens der Panzerplatten geringfügige Ausbrüche vor. Aus eben diesem Grunde wurden bei den weiteren Zustellungen die Platten in Stahlguß ausgeführt.

Als derselbe Ofen im Herbst 1909 infolge von Versetzungen im Schacht ausgeblasen werden mußte, fanden sich nach dem Ausräumen des Gestelles die beiden eingebauten Schamotteböden in gutem Zustande vor. Nur die oberste Steinlage des Bodensteins zeigte sich in der Nähe des Abstichloches in jener Weise verschlissen, wie es durch den Gebrauch des Gezähes für das Oeffnen des Stiehloches verursacht wird. Die untere Schamottelage war ganz unver-

Im Anschluß an meinen Vortrag sind die verschiedensten Ansichten mündlich und schriftlich geäußert worden. Der beabsichtigte Zweck wäre in dieser Hinsicht also erreicht worden. Leider ist man auf meinen Vorschlag, eine Ausmauerung des Gestells wegzulassen und nur einen stark berieselten Eisenpanzer anzulegen, ziemlich wenig eingegangen. Ich möchte daher noch einmal versuchen, darzulegen, daß alle bisherigen Gestellausführungen im Laufe der Ofenreise sich von selbst durch den Betrieb zu der von mir vorgeschlagenen Anordnung herausbilden. Warum soll da nicht das Gestell von vornherein entsprechend ausgeführt werden?

Zu näherer Erklärung füge ich nebenstehende, etwas mehr ins Einzelne gehende Skizzen bei:

Abb. 2 zeigt eine jetzige Anordnung. Sie ist möglichst sauber gemauert, stark durch einen Blechpanzer bewehrt, der wiederum durch einen Knüppelpanzer gekühlt wird. Die Vorbedingungen für gute Haltbarkeit scheinen also erfüllt. Trotzdem wird alles in der durch die punktierte Linie angedeuteten Weise im Ofeninnern weggefressen. Schließlich bleibt nur noch eine verhältnismäßig dünne Wand stehen, die ihre

sehr. Dieses Ergebnis befriedigte um so mehr, als der früher (1893) angeblasene, nach altem Muster zugestellte Ofen (Nr. 2) nach dem Ausblasen eine Sau von 284 t reinen Thomaseisens ergab.

Ebenso wie die Art der Bodenzustellung hat sich auch die Einrichtung der Panzerplatte mit dem Abstichschlitz bewährt. Ein Ausbrechen des Eisens neben oder unter dem Abstichgerinne ist bei dieser Anordnung ausgeschlossen und hat sich auch nie ereignet.

Die Haltbarkeit der Stiehlöcher ist zufriedenstellend, indem Ausbesserungen im allgemeinen nur während der Stahlwerksstillstände, also Sonntags, ausgeführt werden.

Das Schließen des Stiehloches nach dem Abstich geschieht von Hand, ohne daß der auf 50 bis 60 cm gepreßte Wind auch nur gedrosselt werden müßte.

Auf Grund der beim Hoehofen Nr. 3 gewonnenen Erfahrungen wurden auch die übrigen drei Hoehöfen mit solchen Gestellen ausgestattet.

Diese Anordnung geht noch über den Vorschlag von Oberingenieur Kunz hinaus, indem sie auch den Boden und die Abstichgegend umfaßt und sie nach den gleichen Grundsätzen behandelt und zum Halten bringt, wie sie bei der Gestellwand angewendet werden.

Prag, im April 1913.

Emil Vorbach.

Erhaltung lediglich dem Rieselwasser verdankt. Die beim Anblasen des Ofens bestehende Unterstützung der Rast durch das untere Mauerwerk fällt dabei fast ganz fort, und es ist eigentlich wunderbar, daß der Ofen unten nicht zusammenfällt.

Abb. 3 erklärt meine Anordnung. Sie paßt sich von vornherein der angedeuteten Ausfressungslinie

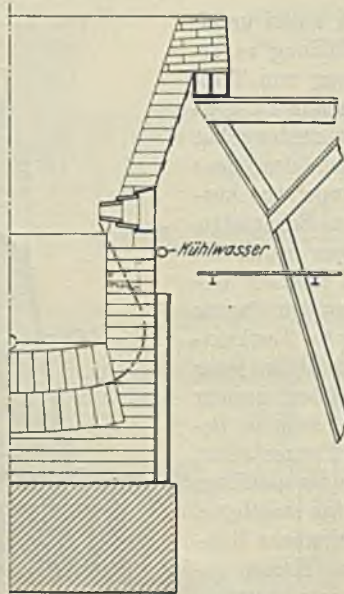


Abbildung 2. Bisherige Anordnung des Gestells.

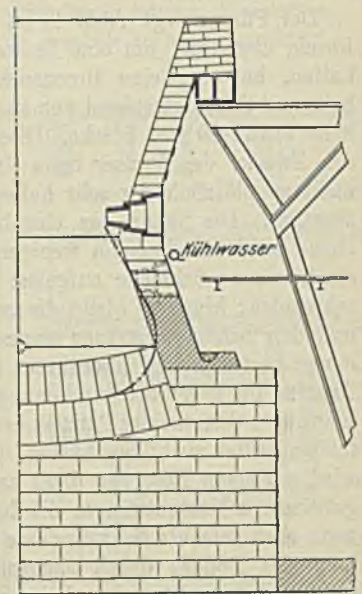


Abbildung 3. Neue Anordnung des Gestells.

an. Mauerwerk mit seinen gefahrbringenden Fugen fällt ganz weg. Die feste Bewehrung wird durch den Eisenpanzer selbst erreicht, der gleichzeitig den stark wärmeleitenden Knüppelpanzer überflüssig macht. Risse können im Panzer nicht auftreten, da dieser ringförmig ist und von innen gleichmäßig erhitzt, also auch gleichmäßig ausgedehnt wird. Zur Vorsicht könnte man noch Eisenbänder um den Panzer legen. Der Einwurf von Herrn König, er halte es „für sehr gewagt, den an und für sich zweckmäßigen Gußpanzer . . . als Stütze für die Rast ausbilden . . . zu wollen“, wird wohl durch die oben erwähnte Tatsache hinfällig, daß bei den jetzigen Ausführungen, nachdem erst die Ausfressung beendet ist,

die Rast auf noch viel schwächeren Füßen steht und doch nicht zusammenbricht. Ein Hauptfordernis bleibt natürlich, daß die Außenwand des Panzers weit genug vom Formenrüssel abgeht, was durch eine starke Schrägneigung erreicht wird. Sofort nach Inbetriebnahme des Ofens muß dauernd für eine gründliche Berieselung gesorgt werden, wie sie ja sowieso bei den jetzigen Anordnungen auch bewirkt wird. Infolge dieser Berieselung und der guten Wärmeleitung des Eisenpanzers wird eine Durchbruchgefahr ganz beseitigt werden, da sich im Gestellinnern bald die richtige Wandstärke selbstwirkend einstellen wird.

Georgsmarienhütte, im April 1913.

Rudolf Kunz.

Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1911.

Im vorigen Jahre gaben wir auszugsweise eine Uebersicht* über die Entwicklung des Eisenbahnwesens der Erde seit dem Jahre 1830; in diesem Jahre bringt das „Archiv für Eisenbahnwesen“**, eine Abhandlung über die Entwicklung der Eisenbahnen der Erde in der letzten fünfjährigen Periode, besonders aber während des Jahres 1911. Das Eisenbahnnetz der Erde hat sich im Jahre 1911 um 27 663 km vergrößert, gegenüber von nur 23 234 km im Jahre 1910. Das bedeutet für 1911 einen außerordentlichen Aufschwung, zumal dabei noch zu berücksichtigen ist, daß auch die bessere Ausgestaltung der Eisenbahnen, die Legung zweiter Gleise usw. im Berichtsjahre wesentliche Fortschritte gemacht hat. Dabei sind besonders die Eisenbahnen in Russisch-Asien zu beachten, deren Länge sich nach dem „Archiv für Eisenbahnwesen“ zugegangenen Mitteilungen im Jahre 1911 nicht vermehrt hat, wohl aber hat sowohl auf der sibirischen Bahn als auch insbesondere auf der Amurbahn eine lebhaftere Bautätigkeit bei der Vorbereitung neuer Strecken, dem Ausbau des zweiten Gleises usw. geherrscht.

An der Spitze der einzelnen Erdteile marschierte Amerika mit einem Zuwachs seines Eisenbahnnetzes im Jahre 1911 um rd. 14 600 km. Das gesamte europäische Eisenbahnnetz hat sich um rd. 5000 km, das afrikanische um rd. 3600 km, das asiatische um 3000 und das australische um 1400 km vergrößert. Von den einzelnen Ländern haben folgende einen bedeutenderen Zuwachs des Eisenbahnnetzes erfahren: In Europa: Frankreich (837), Deutschland (788), Oesterreich-Ungarn einschließlich Bosnien und Herzegowina (449) km; in Amerika: Vereinigte Staaten von Amerika (8687), Argentinien (2939), Canada (1077) km; in Asien: Britisch-Ostindien (1191), China (1130) km; in Afrika: Algerien und Tunis (1338), Deutsche Kolonien (736), davon entfallen auf Deutsch-Südwestafrika 391, Deutsch-Ostafrika 247, Kamerun 53, Togo 25 km; Französische Kolonien (836), Englische Kolonien (87) km; in Australien: West-Australien (1106) km. — Voraussichtlich werden in

den nächsten Jahren Asien und Afrika sehr wesentlich zur Vergrößerung des Eisenbahnnetzes der Erde beitragen, denn in Vorderasien macht die Bagdadbahn stete Fortschritte, in China schwebt eine große Zahl neuer Eisenbahnpläne, und die afrikanischen Kolonien, wir brauchen da nur an die deutschen zu denken, sind ununterbrochen zu ihrer wirtschaftlichen Erschließung mit der Erweiterung ihres Bahnnetzes beschäftigt. Nach allem ist daher wohl schon vorauszusagen, daß wir in den nächsten Jahren mit einer bedeutenden Ausdehnung des Eisenbahnnetzes der Erde rechnen können.

Der Gesamtumfang des Eisenbahnnetzes der Erde betrug Ende 1911 1 057 809 km, die Anlagekosten werden auf 239 Milliarden Mark geschätzt. Wie aus der Zahlentafel 1 ersichtlich, hat sich in der Reihenfolge des Eisenbahnbesitzes der Erdteile und einzelner Länder im Jahre 1911 nichts geändert. Bei weitem die meisten Eisenbahnen finden wir in Amerika und zwar 541 028 km, davon entfallen auf die Vereinigten Staaten (einschließlich Alaska) 396 860 km, also rd. 58 000 km mehr als in Europa, dessen Eisenbahnnetz einen Umfang von 338 880 km hatte. Asien folgt mit 105 011, Afrika mit 40 489 und Australien mit 32 401 km Eisenbahnen. Am reichlichsten mit Eisenbahnen ausgestattet sind die Vereinigten Staaten von Amerika mit ihren 396 860 km. Es folgen das Deutsche Reich mit 61 936, das europäische Rußland mit 61 078, Britisch-Ostindien mit 52 838, Frankreich mit 50 232, Oesterreich-Ungarn mit 44 820, Canada mit 40 869, Großbritannien und Irland mit 37 649, Argentinien mit 31 575 km, Mexiko mit 24 717, Brasilien mit 21 778, Italien mit 17 228, Spanien mit 15 097 und Schweden mit 14 035 km. Die übrigen Staaten besitzen weniger als 10 000 km Eisenbahnen.

In Verhältnis zum Flächeninhalte des Landes blieb das Königreich Belgien an der Spitze. Dort kommen auf 100 qkm Flächeninhalt 29,3 km Eisenbahnen; es folgen das Königreich Sachsen mit 21,2, Baden mit 14,9, Elsaß-Lothringen mit 14,6, Großbritannien und Irland mit 12,0, die Schweiz mit 11,5, das Deutsche Reich mit 11,4, Württemberg mit 11,1, Preußen mit 10,9 und Bayern mit 10,8 km. In den übrigen Erdteilen stellt sich dieses Verhältnis

* 1912, 20. Juni, S. 1027.

** 1913, Heft 3, Mai und Juni, S. 609/23.

Zahlentafel I. Zunahme der Bahnlängen in den Jahren 1903 bis 1911.

Länder	1907	1908	1909	1910	1911	Zuwachs	
						von 1907 bis 1911	
						Im ganzen km	in %
	km	km	km	km	km		
I. Europa	320 935	325 624	329 855	333 980	338 880	17 945	5,6
Deutschland	58 040	59 034	60 299	61 148	61 936	3 896	6,7
Oesterreich-Ungarn	41 605	42 636	43 717	44 371	44 820	3 215	7,7
Großbritannien und Irland	37 181	37 335	37 457	37 579	37 649	468	1,3
Frankreich	47 823	48 125	48 581	49 395	50 232	2 409	5,0
Rußland und Finnland	58 385	58 843	59 403	59 559	61 078	2 693	4,6
Italien	16 596	16 718	16 799	16 960	17 228	632	3,8
Belgien	7 844	8 125	8 278	8 510	8 660	816	10,4
II. Amerika	487 506	504 236	513 824	526 382	541 028	53 522	11,0
Vereinigte Staaten von Amerika	369 991	376 567	381 701	388 173	396 860	26 869	7,3
Canada	36 125	37 507	38 783	39 792	40 869	4 744	13,1
Mexiko	21 906	23 905	24 161	24 559	24 717	2 811	12,8
Brasilien	17 242	19 211	20 917	21 370	21 778	4 536	26,3
Argentinien	22 004	24 901	25 509	28 636	31 575	9 571	43,5
III. Asien	90 577	94 631	99 436	101 916	105 011	14 434	15,9
Russisch-Mittelasien	4 519	4 519	6 544	6 544	6 544	2 025	44,8
China	6 698	8 042	8 524	8 724	9 854	3 156	47,2
Japan	9 175	9 209	9 281	9 806	9 933	758	8,3
Britisch-Ostindien	48 106	49 197	50 667	51 647	52 838	4 732	9,8
IV. Afrika	29 489	30 602	33 481	36 854	40 489	11 000	37,3
V. Australien	28 592	28 897	30 316	31 014	32 401	3 809	13,3

wesentlich ungünstiger, so z. B. in den Vereinigten Staaten (einschließlich Alaska) auf 4,3 km.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist für die Beurteilung der Angemessenheit des Eisenbahnnetzes ein weniger brauchbarer Maßstab, da natürlich, je dünner die Bevölkerung ist, sich das Verhältnis günstiger gestaltet. So ist denn dieses Verhältnis am günstigsten in der Kolonie West-Australien, wo auf 10 000 Einwohner 103,9 km kommen. Auch bei den übrigen australischen Kolonien stellt sich dieses Verhältnis infolgedessen sehr günstig. In Canada kommen 62,9 km, in den Vereinigten Staaten von Amerika (einschließlich Alaska) 43,1 km Eisenbahnen auf 10 000 Einwohner. Unter den europäischen Staaten nimmt in dieser Richtung Schweden mit 25,7 km den ersten Platz ein. In Deutschland kommen 9,5, in Frankreich 12,8, in Großbritannien 8,3, in Belgien 11,7 km auf 10 000 Einwohner. Diese Reihenfolge einiger der wichtigsten Staaten zeigt schon, wie unrichtig es ist, wenn man die Ueberlegenheit des Eisenbahnnetzes eines Landes über das eines anderen nach diesem Maßstabe bemißt. Ein richtiges Bild von der Ausstattungsziffer erhält man, wenn man sowohl das Verhältnis zum Flächeninhalte als zur Einwohnerzahl berücksichtigt.

Bezüglich der Anlagekosten für die Eisenbahnen der einzelnen Länder ist eine Trennung zu machen zwischen den europäischen Bahnen und denen der anderen Erdteile, weil die Anlagekosten in Europa wegen der durchschnittlich besseren Ausrüstung der Bahnen und wegen des teuren Grund und Bodens meistens höher sind als in den übrigen Erdteilen. Auf 1 km berechnet betragen sie im Durchschnitt:

a) in Europa rd. 320 000 \mathcal{M}

b) in den übrigen Erdteilen rd. 182 000 „

Legt man nun diese Durchschnittskosten der Berechnung des Anlagekapitals sämtlicher vorhandenen Eisenbahnen zugrunde, so beläuft sich dieses für

die Bahnen in Europa auf 338 800.320 000 = 108 441 600 000 \mathcal{M} , für die Bahnen in den übrigen Erdteilen auf 718 929.182 000 = 130 845 078 000 \mathcal{M} , so daß das Anlagekapital aller Eisenbahnen der Erde am Schluß des Jahres 1911 auf rd. 239 Milliarden Mark geschätzt werden kann. Das „Archiv für Eisenbahnwesen“ bemerkt dazu, daß, wenn man einen Begriff dieser Summe erhalten will, eine Rolle von Zwanzigmarkstücken, die diesen Betrag enthält, eine Länge von 17 940 km haben muß und daß zur Verladung dieses Betrages, ebenfalls in Zwanzigmarkstücken, etwa 9570 Eisenbahnwagen von je 10 000 kg Tragfähigkeit erforderlich sein würden. Bereits im Jahre 1910 hat das „Archiv für Eisenbahnwesen“ zum ersten Male den Versuch unternommen, das Verhältnis der Staatsbahnen zu den Privatbahnen der Erde in Zahlen zu erfassen; das ist auch für das Jahr 1911 geschehen. Natürlich soll eine derartige Zusammenstellung nicht Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, schon aus dem Grunde nicht, weil in einzelnen außereuropäischen Ländern der Begriff der Staatsbahn anders aufgefaßt wird als in Deutschland und auch nicht überall unbedingt zuverlässige Zahlen über den Anteil der Staatsbahnen an dem Gesamtnetz vorliegen. Das „Archiv“ hat in seinen Aufstellungen grundsätzlich als Staatsbahnen solche Eisenbahnen angesehen, die im Eigentum des Staates stehen, einerlei ob sie vom Staat oder von einem Privatunternehmen betrieben werden. Im Jahre 1910 waren von 1 030 146 km Eisenbahnen 309 039 km Staatsbahnen, im Jahre 1911 von 1 057 809 km 320 651 km Staatsbahnen. Es kann daher zum Schluß festgestellt werden, daß sich das Verhältnis zugunsten der Staatsbahnen etwas verschoben hat, denn während sich das Eisenbahnnetz der Erde gegen das Vorjahr um 27 663 km oder 2,7% vermehrte, ist bei den Staatsbahnen eine Steigerung um 11 612 km oder 3,8% eingetreten. A.

Umschau.

Kubanische Eisenerze.*

Wir haben bereits früher über die bedeutenden Eisenervorkommen von Mayari auf der Insel Kuba berichtet.** Der Abbau dieser der Spanish-American Iron Company gehörenden Erzmassen nimmt einen von Jahr zu Jahr steigenden Umfang an. Man schätzt die Menge des abbaufähigen Erzes im Mayari-Gebiet auf weit über eine halbe Milliarde Tonnen. Dieses neue Lager dürfte also heute an Mächtigkeit die augenblicklich im Mesabi-Gebiet, dem erzeichsten an den Großen Seen, noch anstehenden Erzmengen bei weitem übertreffen. Hinsichtlich der geologischen Verhältnisse und der Beschaffenheit der Erze sei auf unsere früheren Ausführungen verwiesen.

Wegen der unregelmäßigen Bodenbeschaffenheit geschieht der Abbau der Erze im Mayari-Gebiet nicht mittels der sonst üblichen Dampfschaukeln. Das Erz steht nicht überall gleichmäßig an; mitunter tritt der felsige Untergrund, der auch bei sonst ebener Oberfläche des Erzlagers unregelmäßig ansteigt, zutage. Man benutzt daher zum Abtragen der Erze eine Art von Bodenscharren, die ein geringeres Fassungsvermögen besitzen als die Dampfschaukeln. Trotzdem haben sich dieselben als brauchbarer und wirtschaftlicher erwiesen. Diese Bodenscharren sind eine Art von Förderkübeln; sie werden an Drahtseilen über den Boden gezogen, wobei sie sich mit Erzmassen füllen. Diese Arbeitsweise verhindert, daß der felsige Untergrund mitabgehoben wird. Die Bedienung bzw. Handhabung der Kübel oder Scharren geschieht von einem Auslegerdrehkran aus. Die gefüllten Kübel werden hochgezogen und über den Erztransportwagen geleert. Die Förderkübel bestreichen eine Fläche von 36 m Durchmesser; sie können die anstehenden Erze in einer Breite von etwa 30 m bis zu dem felsigen Untergrund hinab abheben. Die Bedienung geschieht durch einen Maschinisten (Führer), einen Heizer und drei Mann in der Grube. Gegenwärtig sind drei solcher Bodenscharren im Betrieb; daneben ist noch eine Dampfschaukel in Tätigkeit.

Da die etwa 500 bis 700 m über dem Meere gelegene Hochebene, auf der die Erze abgebaut werden, nach Norden hin sehr stark abfällt, so war der Betrieb einer Eisenbahn mit Lokomotiven bis zum Fuße der Hochebene unmöglich. Man hat den Höhenunterschied durch eine in zwei Abschnitte geteilte doppelgleisige Seilbahnstrecke überwunden. Die beladenen Eisenbahnwagen werden von der Ladestelle durch schwere Lokomotiven zu dem Anfangspunkt der Seilbahnstrecke gebracht, wo sie, zu je zwei, nach Lösen der Bremse auf sanft abfallenden Gleisen der Seilstrecke zulaufen. Auch die leer die Strecke heraufkommenden Wagen laufen von selbst, infolge geringer Neigung der Gleise und geeigneter Weichenstellung, auf einen besonderen Gleisstrang, von wo sie durch die bereits erwähnten Lokomotiven zur Abbaustelle geschafft werden.

Die obere Seilbahnstrecke besitzt eine Länge von etwa 2 km mit verschiedentlich wechselndem Gefälle. Das Hauptschleppseil ist etwa 2380 m lang; es ist aus Tiegelstahl hergestellt und wiegt rd. 55 800 kg bei 76,2 mm Durchmesser. Das Seil wird auf der ganzen Strecke durch Rollen von 305 mm Durchmesser getragen, deren Achsen in Holzlagern laufen. Am oberen Endpunkt der Strecke läuft das Kabel über zwei hintereinander angeordnete Trommeln von 6100 mm Durchmesser, die vermittelt einer gemeinsamen Antriebswelle von zwei stehenden Dampfmaschinen angetrieben werden.

Die Trommeln besitzen eine mit Spur für das Kabel versehene Holzverkleidung sowie je zwei Paar Bremsklötze, die durch Dampfdruck betätigt werden und eben-

falls auf besondere Holzverschalung der Trommeln wirken. Die Trommelachsen haben einen Durchmesser von 610 mm in der Mitte, die Achsenlager besitzen 525 mm Durchmesser. Die ganze Anlage ist äußerst massiv gebaut; fast alle Teile sind aus Stahlguß hergestellt.

Die Maschinenanlage soll in erster Linie einen beschleunigten Betrieb ermöglichen; bei der verschiedenartigen Neigung der oberen Bahnstrecke liegt außerdem die Gefahr nahe, daß die beladenen, die Strecke hinabfahrenden Wagen an weniger stark geneigten Stellen nicht in der Lage sind, die sich an steilen Stellen befindlichen leeren Wagen hinaufzuziehen. Ueber diesen unvermeidlichen Uebelstand soll ebenfalls die Maschinenanlage hinweghelfen.

Das Maschinenhaus befindet sich etwa 67,5 m hinter dem Endpunkt der Seilstrecke, um die Ueberführung der leeren bzw. beladenen Wagen auf die besonderen Gleise zu bewerkstelligen. Die Weichen werden bis auf eine durch Federn stets in ihre Lage zurückgedrückt. Diese eine erhält dagegen durch die ankommenden leeren Wagen die zum Ablassen der nächsten beladenen Wagen nötige Stellung. Ein System von Sicherheitsweichen verhütet, daß von selbst abrollende Wagen Schaden anrichten.

Im Maschinenhaus befindet sich eine Art Teufenzeiger, der dem Maschinisten in jedem Augenblick angibt, wo sich die Wagen auf der Fahrt befinden. Außerdem vermittelt eine umfangreiche elektrische Lautwerkanlage und eine besondere Telefonlinie die Verständigung zwischen dem oberen und unteren Endpunkt je der beiden Seilbahnabschnitte. Die beladenen Wagen, welche die obere Strecke herunterkommen, werden am Fußende durch eine Lokomotive zur Abbaustelle der unteren Strecke befördert. Diese ist nur etwa 595 m lang und hat eine gleichmäßige Steigung von 25 %. Die die untere Strecke heraufkommenden Wagen werden durch die Lokomotive wieder der Abfahrtsstelle des oberen Bahnabschnittes zugeführt. Das Seilkabel der unteren Strecke ist aus Flußstahl hergestellt; es hat jedoch denselben Durchmesser wie das obere Kabel. Beim Bau der Seilbahn wurden 45,4-kg-Schienen verwendet. Die Gegengewichte laufen zwischen den Hauptgleisen auf einer besonderen Spur von 914,4 mm Weite.

Am Fuße der Hochebene liegt der Rangierbahnhof Piedra Gorda. Hier werden die Erzwagen zu Zügen von je 45 Wagen, durch Abrollen der ankommenden Wagen auf geneigter Gleisstrecke, zusammengestellt. Die eingleisige Verbindungsbahn zum Hafenplatz Felton, an der Nipe-Bucht, ist etwa 21 km lang. Ihre größte Steigung zum Fuße der Hochebene beträgt 0,5 %. Alle auf dieser Strecke erbauten Brücken sind aus Stahl hergestellt.

In Felton werden die ankommenden Wagen gewogen und die Erze mit Hilfe zweier elektrischer Krane auf den Stapelplatz gekippt. Diese Krane bestreichen den ganzen Platz und schaffen das Erz vermittle Selbstgreifer (von 6 t Fassungsvermögen) auf die Zuführungstische der Trockenöfen. Bei dem hohen Feuchtigkeitsgehalt der Erze ist eine Trocknung mit nachfolgender Brikettierung unerlässlich. Zu diesem Zweck sind zwölf Drehrohröfen von etwa 3050 mm Durchmesser und 38,100 m Länge vorhanden. Dieselben sind nebeneinander angeordnet und werden durch je einen 35-PS-Elektromotor mittels Riemen angetrieben. Die Motoren stehen in einem besonderen Eisenbetonkanal unter dem Gebäude, um sie vor Verstaubung zu schützen. An jeder Seite des Kanals ist ein Ventilator angebracht, um die erforderliche frische Kühleuft zuzuführen.

Die Drehrohröfen sind auf eine Länge von 25,9 m mit feuerfesten Steinen in einer Stärke von 228,6 mm ausgekleidet. Der weniger heiße Teil hat eine Auskleidung von 152,4 mm Stärke. Jeder Drehrohröfen hat seinen eigenen Kamin.

* Vgl. The Engineering Magazine 1913, März, S. 867/83.

** St. u. E. 1907, 4. Sept., S. 1299; 18. Sept., S. 1358/61.

Die Erzzuführung für jeden Ofen besteht aus einem Tisch von 5944 mm Durchmesser, der stündlich etwa eine Umdrehung macht. Das von dem Selbstgreifer aufgebrauchte Erz wird durch eine Abstreichvorrichtung, die mit der Drehrichtung einen spitzen Winkel bildet, von dem Tisch der Füllöffnung des Ofens zugeführt. Sämtliche Zuführungstische liegen, wie die Oefen, nebeneinander und werden von dem Auslegerkran bestrichen.

Das gesinterte Erz gelangt aus den Oefen in besondere Behälter, in denen es durch Wasser gekühlt wird. Ein elektrischer Laufkran mit Selbstgreifer ladet das gekühlte Erz in 50-t-Wagen mit elektrischem Antrieb, die auf besonderem Gleis längs der Behälter fahren. Diese Wagen schaffen das Erz auf den etwa 305 m langen Stapelplatz an der Werft.

Die Verladung in die Schiffe geschieht durch zwei elektrisch angetriebene Portalkrane mit Ausleger von 15 bzw. 6 t Tragfähigkeit. Der letztere dient in erster Linie zum Ausladen der ankommenden Kohlen. Die Spannweite dieser Krane beträgt 53,34 m. Beide haben auf der Wasserseite einen Ausleger von 27,43 m, der teleskopartig um 18,29 m verlängert werden kann, so daß das Schiffsdeck in seiner ganzen Breite bestrichen wird. An der Wasserseite läuft längs des Stapelplatzes und der Fahrbahn der Krane eine muldenartige Vertiefung, in die das gesinterte Erz aus den Wagen geschüttet wird, um sofort in die Schiffe verladen zu werden. Die Krane können jedoch auch das Erz auf den zwischen den Krangleisen gelegenen Stapelplatz zurückschaffen. Die Krane besitzen nach der Wasserseite hin ein besonderes bockartiges Gerüst, welches diese muldenartige Vertiefung bestreicht. Die in der Nähe erbaute elektrische Kraftstation besitzt drei 500-KW-Dynamos, die Strom von 250 V Spannung erzeugen.

Außer den großen Erzlagern bei Mayari besitzt die Spanish-American Iron Company an der Südküste der Insel Kuba gewaltige Erzlager bei Daiquiri,* die unter den Namen San Antonio-, Lola- und Magdalena-Gruben bekannt sind. Der Abbau erfolgt in diesen jedoch mittels Dampfschaufeln. Die von Felsmassen befreiten Erze werden nach La Playa, dem Hafenplatz an der Südküste der Insel, geschafft, um dort verladen zu werden. Die Entfernung des Hafens von den Gruben beträgt nur etwa 4 km.

H. F.

Neuere Radial-Dampfturbinen.

Die geringe Raum- und Materialerfordernis und gleichzeitig die dampftechnischen Vorteile der Radialturbinen in bezug auf die natürliche Vergrößerung der Durchgangsquerschnitte mit fortlaufender Expansion, die Störungsfreiheit der Strömung von Zentrifugalwirkungen und die Ausführbarkeit richtiger Winkelverhältnisse über die ganze Breite der Schaufel lassen es zunächst etwas merkwürdig erscheinen, daß diese Bauart bis jetzt gegenüber der Achsialturbine so verschwindend geringe Ausbreitung gefunden hat. Der Grund dürfte vor allem in konstruktiven Schwierigkeiten zu suchen sein. Eine ältere Lösung

ist die Eyer mann-Turbine, von der Abbildung 1 eine neuere Ausführung zeigt.* Die Turbine ist eine reine Aktionsturbine mit einer Geschwindigkeitsstufe im Hochdruckteil und einer kleinen Anzahl von Druckstufen im Niederdruckteil. Die Anordnung eines besonderen Hochdruckgrades ist günstig für die Ausbildung von Anzapf-, Gegendruck- und Abdampfturbinen und erhöht den Wirkungsgrad des Hochdruckteiles. Natürlich läßt sich die ganze Schaufelung auch auf einem Rade unterbringen, was den Aufbau wesentlich vereinfacht. Der Dampfverbrauch einer Turbine von 1200 KW nach Abb. 1 ist in Zahlentafel 1 eingetragen und steht bei dieser Ausführung gegenüber den normalen Aktionsturbinen nur unwesentlich zurück.

Ist das Ziel der Eyer mann-Turbine in erster Linie Einfachheit, so hat sich B. Ljungström bei seiner Konstruktion** mit Ausnutzung aller uns heute zur Verfügung stehenden Bearbeitungsmöglichkeiten und mechanischen Kunstgriffe bemüht, eine Maschine von höchstem Wirkungsgrade herzustellen. Grundsätzlich gehört die

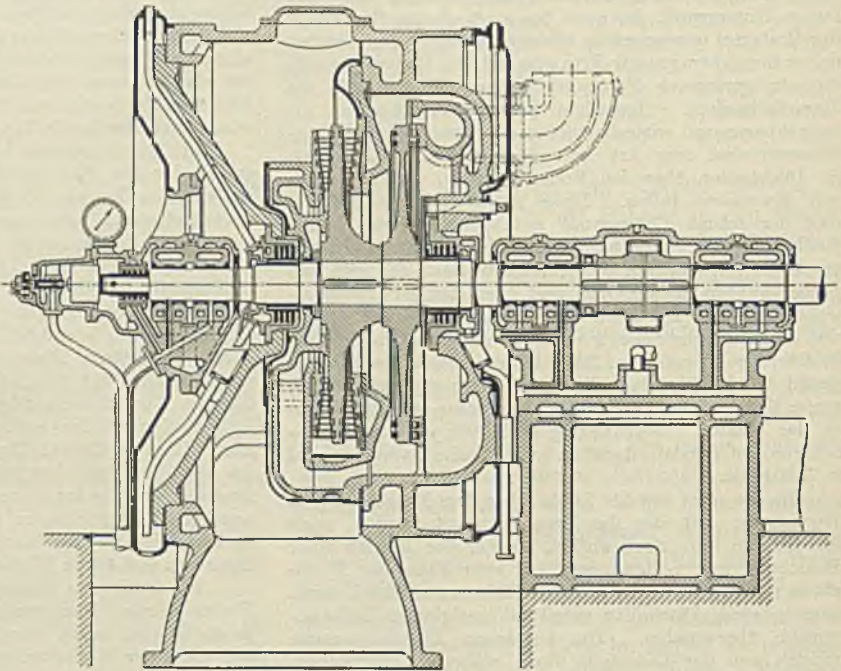


Abbildung 1. Eyer mann-Turbine.

Ausführung zu den Ueberdruckturbinen Parsonscher Bauart. Um trotz der dabei notwendigen großen Zahl von Druckstufen mit einem kleinen Durchmesser und einem einzigen radialen Strömungswege auszukommen, hat Ljungström seine Turbine mit gegenläufigen Rädern versehen. Durch diese Verdoppelung der relativen Umfangsgeschwindigkeit sinkt die Stufenzahl entsprechend. Gleichzeitig kommen aber Leitschaufeln überhaupt in Fortfall und, was für die Wirtschaftlichkeit von Bedeutung ist, die in ihnen sonst auftretenden Verluste. Dann glaubte der Erfinder, wie der Erfolg zeigt, mit Recht, die radialen Abmessungen der Schaufeln sehr gering halten zu können. Die nach Erprobung einer 500-KW-Turbine von der Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Stockholm gebaute 1000-KW-Turbine (vgl. Abb. 2) hat einen Laufraddurchmesser von nur 705 mm bei 800 mm Länge des

* Vgl. Zeitschrift für praktischen Maschinenbau 1912, 10. April, Kraftmaschinenbau, S. 33/8.

** Vgl. Zeitschrift f. d. gesamte Turbinenwesen 1912, 30. Juli, S. 325/31; 10. Aug., S. 345/50; s. a. Engineering 1912, 12. April, S. 482/3; 19. April, S. 513/6.

* Vgl. St. u. E. 1899, 1. Juli, S. 620.

eigentlichen Turbinenteiles und ein Gewicht von rd. 2800 kg. Die Einzelheiten zeigt der Schnitt Abb. 3. Die beiden fliegend angeordneten Turbinenräder troiben je

Länge der ersten 33 Druckstufen beträgt 5 mm, die der folgenden drei 7 mm, der vorletzten 12 mm und der letzten 20 mm. Die Schaufellänge ergibt in ihrem Verlauf als Gesamtbild einen Arbeitsquerschnitt, der ähnlich einer Lavalschen Düse geformt ist. Es ist das bei Annahme gleicher Werte von $u : c$, d. h. gleicher Schaufelwinkel für alle Druckstufen, in dem Verhältnis von Dampfgeschwindigkeit zu spezifischem Gewicht des Dampfes begründet. Die Maschine ist insbesondere für hohe Ueberhitzung gebaut, und deshalb sind sorgfältige Vorkehrungen getroffen, um unzulässige Materialbeanspruchungen infolge der Wärmeausdehnungen zu vermeiden. Beim Anlassen und in geringerem Maße bei Belastungsänderungen treten infolge der ungleichen Massenverteilung in Schaufelkränzen und Turbinenrädern erhebliche Temperaturunterschiede in diesen auf. Die Schaufelkränze sind deshalb durch Dehnungsringe mit kreiswulstförmigen Einspannstellen (vgl. Abb. 4) mit den Scheiben verbunden, eine Ausföhrung, die sich in gleicher Weise bei den übrigen Teilen der Turbine, die von Wärmeausdehnungen beeinflußt werden, angewandt ist. Die Schaufeln eines Kranzes werden zur

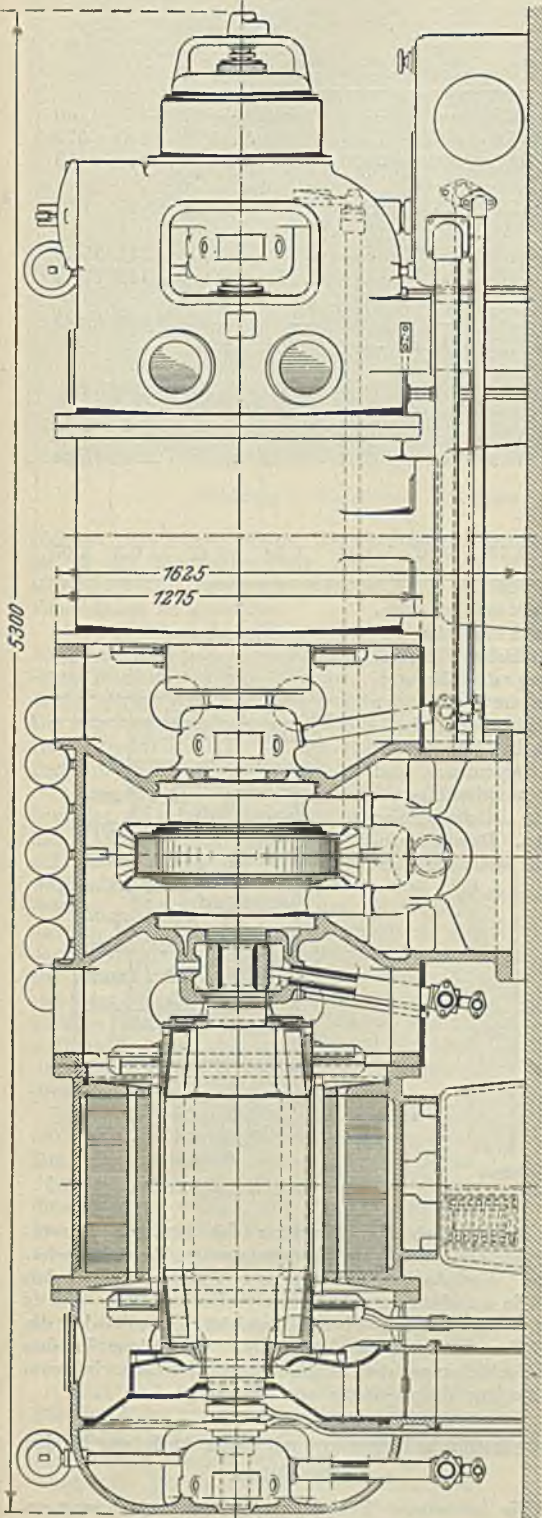


Abbildung 2. Ijungström-Turbine von 1000 K.W.

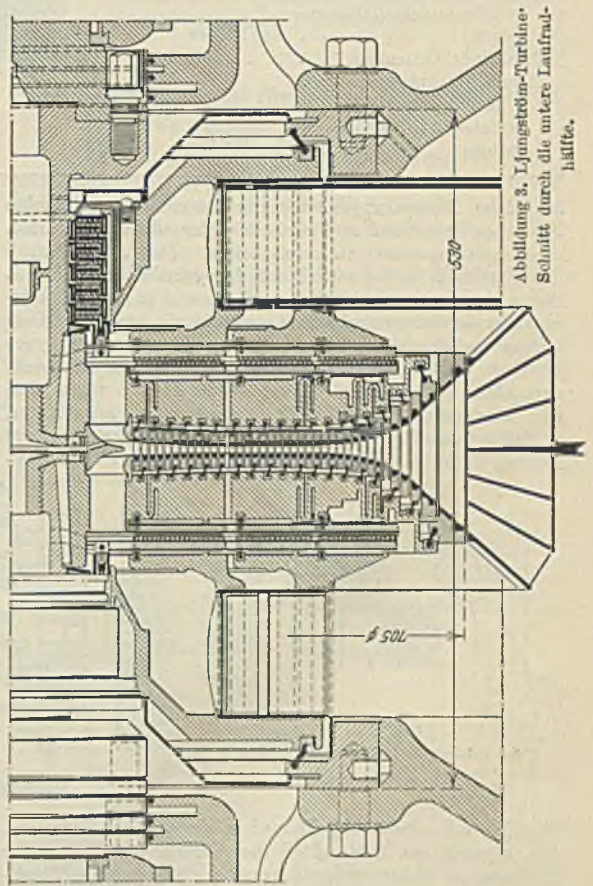


Abbildung 3. Ijungström-Turbine. Schnitt durch die untere Laufradhälfte.

einen Läufer der Generatoren. Das Schaufelsystem besteht aus 37 Kränzen, die mit Reaktion arbeiten, und einem außenliegenden mit reiner Aktionswirkung. Die radiale

Herstellung zwischen zwei Scheiben gespannt, mit diesen autogen verschweißt und dann schwalbenschwanzförmig abgestochen zur Verbindung mit Versteifungsringen, die die Zentrifugalkräfte aufnehmen sollen. Die bei Ueberdruckturbinen notwendige Dichtung zwischen den einzelnen Druckstufen wird dadurch erreicht, daß auf dem Außenumfang der Versteifungsringe ganz dünne, ringförmige Nickelstreifen angebracht sind, die an der Innenfläche des nächsten Versteifungsringes schleifen. Die Dampzuföhrung geschieht von innen durch Bohrungen in den Turbinenscheiben. Zwecks Ueberlastung kann der Dampf direkt in eine der mittleren Kammern geleitet werden (vgl. Abb. 3). Die Turbinenscheibe selbst besitzt ver-

Zahlentafel 1. Dampfverbrauch-Ergebnisse verschiedener Turbinensysteme.

	6000-KW- Brown-Boveri- Parsons-Turbine	4000- KW- AEG- Turbine	3000- KW- Örlikon- Turbine	2000- KW- Zoelly- Turbine	1250- KW- MAN- Turbine	700- KW- Zoelly- Turbine	5000- KW- Zoelly- Turbine	1200- KW- Eyer- mann- Turbine	1000- KW- Ljung- ström- Turbine
	Dez. 1910	1908	April 1911	Dez. 1910	Dez. 1910	Sept. 1909	Januar 1912		1911
Dauer des Versuchs . . . min	130	60	120	—	—	—	—	—	40
Elektrische Leistung . . . KW	6257	4232	3165,6	2052	1250	—	5417,7	1200	972
Minutliche Umlaufzahl . . Uml./min	1210	1495	1506	3000	3000	3000	1500	3000	3000
Absoluter Dampfdruck vor der Turbine kg/qcm	14,3	13,2	15,0	13,6	12,8	13,8	12,7	12,35	10,1
Dampf Temperatur vor der Turbine ° C	293	341	350,3	307	305	305,7	309	331	351,5
Ueberhitzung ° C	98	149	153,5	113	115	111	119	143	172,5
Absoluter Dampfdruck im Abdampfstutzen kg/qcm	0,031	—	—	—	0,038	—	—	0,025	0,043
Vakuum %	—	97,6	97,5	94,9	—	95,8	96,2	—	—
Stündl. Dampfverbrauch f. 1 PS eff. (ausschließl. Ar- beitsbedarf der Kondensa- tion) kg/PSe-st	3,81	3,77	3,61	4,11	4,13	4,63	3,81	4,64	3,63
Effektiver Gütegrad %	71,4	68,4	68,9	73,0*	67,7	60,4	75,3*	—	76,9*
Stündl. Dampfverbrauch f. 1 KW (ausschließl. Ar- beitsbedarf der Kondensa- tion) kg/KW-st	5,43	5,5	5,28	5,92	5,94	6,34	5,42	6,3	4,95

schiedene Ausparungen, um die Formänderung infolge der innen herrschenden Frisch- und der außen wirksamen Abdampf Temperatur zu ermöglichen. Der Achsial Schub der Turbinenscheibe wird durch Labyrinthdichtungen, in denen der Dampf in ähnlicher Weise wie in dem Arbeitsraum expandiert, unschädlich gemacht, ein etwaiger Restbetrag wird durch Spurlager aufgenommen. Bemerkenswert ist noch die Bauart der Stopfbüchsen, die gegen Hochdruckdampf abdichten müssen. Wie Abb. 5 zeigt, sind die Kammern etagenförmig übereinander angeordnet, so daß auf eine Breite von 80 mm 158 Labyrintheingebaut werden konnten. Die Verlustdampfmenge der 1000-KW-

die notwendige Stufenzahl, und bei unwesentlicher Verminderung der Herstellungskosten sinkt der Wirkungsgrad beträchtlich. Höchstens für Gegendruck und Abdampfturbinen dürfte sich diese Form eignen. Davon abgesehen, stellt die Tur-

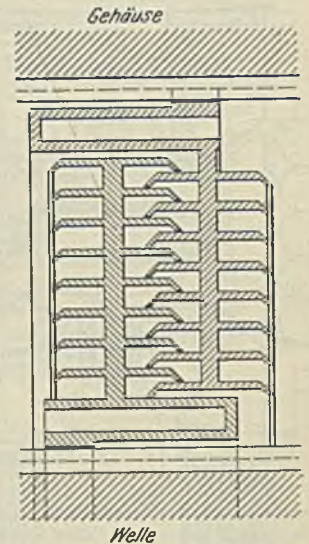
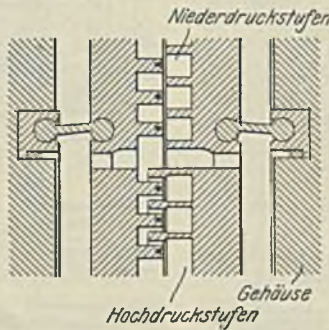


Abbildung 5. Labyrinth-Stopfbüchse.



Abbildung 4.

Schaufel- und Labyrinth-Befestigung mit Dehnungsringen.



Turbine soll nur 50 kg Dampf in der Stunde betragen. Ein eigenartiger Bestandteil der Turbine ist weiter der Diffusor, ein in autogener Schweißung hergestelltes Blechstück, mit dessen Hilfe der Dampf, der in der vorletzten Stufe bis unter Kondensatorsspannung expandieren soll, diese durch Umsetzung seiner Strömungsenergie wieder erreicht.

Wie aus Zahlentafel hervorgeht, ist nach beglaubigten Versuchen der Gütegrad der neuen Turbine ein unerreicht hoher. Zweifellos ist die neue Konstruktion sehr beachtenswert und die technische Durcharbeit bis in alle Einzelheiten zu bewundern. Unvorteilhaft erscheint die bei Gegenläufigkeit notwendige Unterteilung der Generatoren. Die Ausführung mit nur einem Turbinenrade ist zwar auch vorgeschlagen, doch erhöht sich dann

bine selbst nach den Begriffen des heutigen Dampf-turbinenbaues unerhörte Forderungen an die feinmechanische Werkstattausführung, und Fehler müssen sich dabei in geradezu katastrophaler Weise äußern, so daß es doch zweifelhaft ist, ob die Begeisterung, mit der die zweifellos interessante Ausführung vor allem in den Veröffentlichungen des „Engineering“ behandelt wird, vom praktischen Standpunkte aus berechtigt ist.

Reinhydraulische Biegepresse mit weiter Ausladung für den Großschiffbau.

Die in neuerer Zeit immer größeren Abmessungen der Kriegs- und Handelsschiffe erfordern zur Herstellung ihrer Einzelteile auch schwerere Werkzeugmaschinen. Bekanntlich kommen zur Herstellung des Schiffsrumpfes viele Blech- und Fassoneisen-Biegearbeiten in Betracht. Die nachstehend dargestellte Biegepresse ist haupt-

* Bezogen auf Dampfzustand hinter dem Drosselventil.

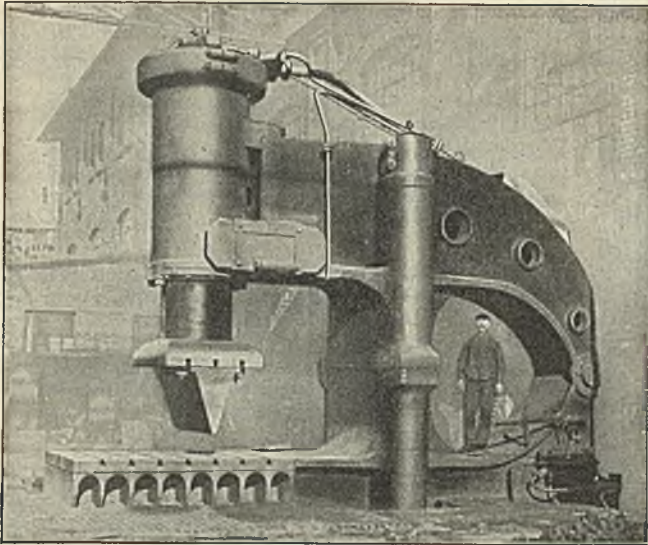


Abbildung 1. Hydraulische Biegepresse.

sächlich zum Biegen breiter Nickelstahlbleche bestimmt; sie ist als Einständerpresse gebaut, um ein uneingeschränktes und bequemes Arbeiten auch bei sperrigen Fassonteilen zu gestatten.

Die Maschine ist in ihren Hauptabmessungen aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich. Der Preßplunger hat einen Durchmesser von 900 mm. Der Betriebswasserdruck beträgt 100 at und der Betriebsproßdruck rd. 636 t. Die Maschine ist jedoch so kräftig gebaut, um anstandslos einen Preßdruck von 750 t ausüben zu können. Der Preßhub ist 650 mm.

Von besonderem Interesse ist der Ständer, der eine freie Ausladung von 2000 mm hat. Die gestellte Forderung, den Ständer auf einem normalen vierachsigen Eisenbahnwagen befördern zu können und dabei den Ständer leicht und möglichst als Körper gleicher Festigkeit zu formen, führte zu der dargestellten, durch Gebrauchsmuster geschützten Bauart. Wie die Abbildungen zeigen, besteht der Ständer aus zwei Teilen, für die ein einziges Modell verwendet werden konnte, weil das Unterteil sich vom Oberteil nur durch die durch die Aufspanfläche bedingte Verlängerung des Unterteils unterscheidet.

Die Zeichnung verrät auf den ersten Blick die Kräfteverteilung in dem Ständersystem. Die nahe der inneren Ausladungswand zu beiden Seiten des Ständers liegenden geschmiedeten Säulen werden auf Zug beansprucht. Der hintere Druckstützpunkt ist, um ein von zusätzlichen Spannungen freies Auflager zu erhalten, als Drehpunktlager ausgebildet. Die beiden Ständerhälften stützen sich hier, durch zwei Schruppfringe verbunden, auf einen geschmiedeten Stahlbolzen von 200 mm Durchmesser und 1020 mm Länge.

Um eine innige Verbindung der beiden Ständerhälften zu erhalten, müssen die beiden Säulen in Spannung gesetzt werden, und um die richtige Säulenanspannung zu erzielen, wurde die Presse mittels einer Handpreßpumpe einem Probedruck mit 150 at unterzogen, entsprechend einem Preßdruck von 954 t, wobei die beiden Ständerhälften an der Stoßstelle (c) um 2,2 mm auseinander gingen, und dieser Zwischenraum dadurch dauernd erhalten, daß Paßstücke aus Schmiede-

stahl in die vier an den Säulenkanonen befindlichen Nuten „d“ überall genau schließend eingefügt wurden. Nach Ablassen des Probe- preßdruckes hatten die Säulen also eine bleibende Spannung bekommen, die gleich dem Anderthalbfachen der Betriebsspannung ist, so daß ein Atmen des Ständers an der Stoßstelle nicht eintreten kann. Die Entfernung von 1600 mm zwischen den Spannflächen bei höchster Plungerstellung vergrößerte sich nach dem Einbau der Paßstücke um 3,5 mm, also auf 1603,5 mm. Das Gesamtgewicht der Presse beträgt rd. 85 000 kg. Die Presse ist entworfen und ausgeführt von der Maschinenfabrik J. Banning, Akt - Ges., Hamm (Westf.), und wurde geliefert an F. Schichau, Schiffswort zu Danzig. Der Ständer aus Siemens-Martin-Stahlguß wurde von F. Schichau in Elbing ausgeführt. Als Steuerung wurde vorläufig eine bei Schichau vorhandene Steuerung eingebaut, jedoch ist die Presse von vornherein für die spätere Aufnahme einer Schnellsteuerung meiner Bauart ausgeführt.

W. Kreuser.

Polizeiverordnung für die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Azetylen.

Durch Ministerialerlaß vom 1. April ist den Oberpräsidenten ein Entwurf zu obengenannter Polizeiverordnung übersandt worden, mit dem Ersuchen, dieselbe möglichst am 1. Juli d. J. zu veröffentlichen, damit sie am 1. Juli 1914 in Kraft treten kann.

Mit der fachmännischen Prüfung und Begutachtung von Azetylenapparaten-Typen ist darnach die Untersuchungs- und Prüfstelle des Deutschen Azetylenvereins zu Berlin, mit der Aufsicht eine technische Aufsichtskommission aus neun Mitgliedern beauftragt worden,

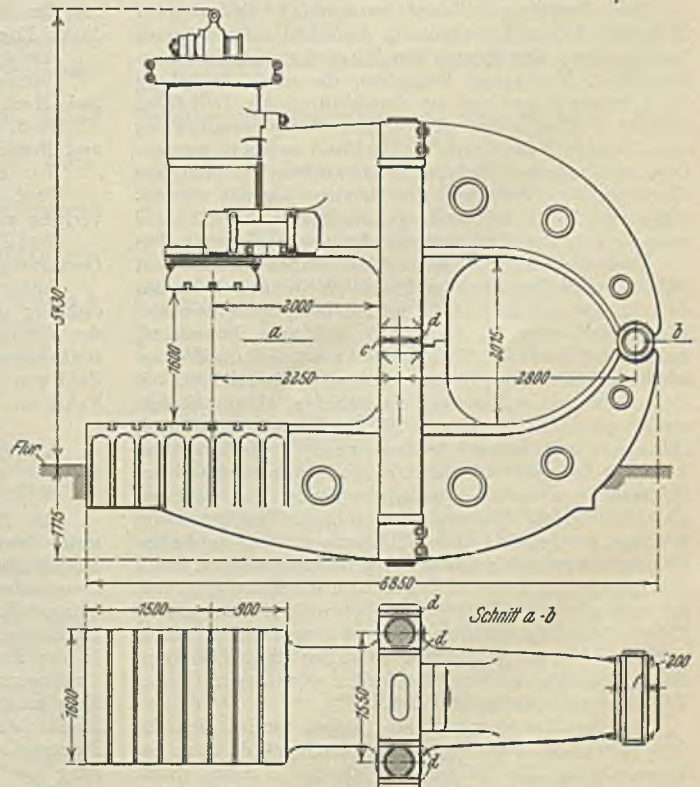


Abbildung 2. Hydraulische Biegepresse.

deren Mitglieder vom Reichskanzler ernannt werden, und zwar soll diese Kommission bestehen aus sechs Regierungsvertretern und je einem Sachverständigen nach Vorschlag des Deutschen Azetylenvereins, des Verbandes der Berufsgenossenschaften und der Verbände der Feuerversicherungsgesellschaften.

Apparat zur volumetrischen Schnellbestimmung des Kohlenstoffs in Roheisen, Flußeisen und Ferrolegierungen.

Jean Wirtz veröffentlicht in dieser Zeitschrift* ein Verfahren zur Kohlenstoffbestimmung in Eisensorten auf gasvolumetrischem Wege bei trockner Verbrennung. Dies veranlaßt mich dazu, die Priorität für diese Arbeitsweise auch an dieser Stelle für mich in Anspruch zu nehmen. Ich habe dieses Verfahren schon vor Jahren in Angriff genommen, seither genau ausgearbeitet und bereits am 15. April 1912 (Aktenzeichen S 36 125) zum Deutschen Reichspatent angemeldet, während das Gebrauchsmuster Nr. 537 972 des Herrn Wirtz erst vom 12. Dezember 1912 lautet.

Zu der von Herrn Wirtz vorgeschlagenen Gasbürette mit direkter Einteilung in Prozenten ist aber zu bemerken, daß mit einer solchen unmöglich eine so weitgehende Genauigkeit gewährleistet werden kann, wie sie Herr Wirtz in seinen Belegzahlen darstellt. Hierfür mögen zwei Beispiele dienen:

- 1. Eingewogen 1 g Stahl, gemessen 20 ccm feuchte Kohlensäure, einmal bei 15° C und 750 mm QS, erfordern an Stelle des 20-cem-Teilstriches die Marke 0,99 %

* 1913, 13. März, S. 449.

ein zweites Mal bei 25° C und 730 mm QS gemessen, erfordern an derselben Stelle die Marke 0,92 %
Unterschied 0,07 %

- 2. Eingewogen 0,5 g Roheisen, gemessen 40 ccm feuchte Kohlensäure, einmal bei 15° C und 750 mm QS, erfordern an Stelle des 40-cem-Teilstriches die Marke 3,97 %
bei 25° C und 730 mm QS, aber an derselben Stelle, die Marke 3,67 %
Unterschied 0,30 %

Dadurch, daß man der Einteilung der Prozentskala die betreffenden Orts herrschenden mittleren Temperaturen und Barometerstände zugrunde legt, lassen sich die Abweichungen wohl einigermaßen einschränken, aber auch dieses, gewiß nicht einwandfreie Mittel kann — schon aus rein theoretischen Gründen — eine hinreichende Verlässlichkeit nicht gewährleisten.

Diósgyör-Eisenwerk, im März 1913.

Dr. Ernst Szász.

* * *

Auf die Ausführungen von Dr. Szász möchte ich erwidern, daß ich wohl tausend Kohlenstoffbestimmungen sowohl im Laboratorium als auch im Betriebe mit dem von mir gebauten Apparat ausgeführt habe; ich habe hierbei die von Dr. Szász angegebenen Differenzen nicht feststellen können. Außer den in der Zahlentafel wiedergegebenen Vergleichsanalysen wurde eine größere Anzahl zur Prüfung des Apparates vorgenommen, ohne daß auch hier derartige Abweichungen festgestellt werden konnten.

Düsseldorf, im Mai 1913.

Jean Wirtz.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Die diesjährige Hauptversammlung findet vom 22. bis 25. Juni in Leipzig statt. Sie erhält ein besonderes Gepräge durch den Besuch von Mitgliedern der American Society of Mechanical Engineers, die einer Einladung des Vereines folgen und im Anschluß an die Teilnahme an den beiden ersten Tagen der Hauptversammlung eine 14tägige Reise durch Deutschland antreten werden. Die amerikanischen Gäste, die schon an Bord des Dampfers Cherbourg von Vertretern des Vereines begrüßt werden, sollen am 19. Juni in Hamburg eintreffen und am 22. Juni nach Leipzig zur Hauptversammlung weiterfahren. Die anschließende Reise führt die Amerikaner am 25. und 26. Juni nach Dresden, am 26. bis 28. Juni nach Berlin, wo u. a. ein Empfangsabend im Reichstagsgebäude stattfinden wird, vom 29. Juni bis 1. Juli nach Düsseldorf, am 1. und 2. Juli nach Köln, von wo am 3. Juli die Weiterfahrt nach Koblenz mit anschließender Rheinfahrt nach Rudesheim und weiter nach Frankfurt a. M. stattfindet, am 4. Juli nach Frankfurt a. M., am 5. und 6. Juli nach Mannheim mit einem Anflug nach Heidelberg, am 7. und 8. Juli nach München, wo die Rundreise mit einem Festmahl im alten Rathaussaal der Stadt München ihren Abschluß findet. Ueberall, wohin Amerikas Ingenieure kommen, werden sie von den Städten und ihren deutschen Berufsgenossen gastfreundlich aufgenommen werden. Nach den getroffenen Vorbereitungen wird die Reise den Teilnehmern ein gutes Bild von der gewaltigen industriellen Entwicklung Deutschlands, aber auch vom Stande seiner gesamten Kultur geben und so sicher dazu beitragen, die gegenseitige Achtung der beiden vorwärtstrebenden Völker voneinander zu erhöhen.

An der Hauptversammlung selbst werden sich die amerikanischen Gäste sogar tätig beteiligen, da nach der Tagesordnung die Behandlung gleicher Fragen durch je einen Vertreter der beiden Nationen stattfinden wird. So wird am ersten Tage behandeln:

Geh. Hofrat Professor Dr. phil. et LL. D. Lamprecht: Die Technik und die Kultur der Gegenwart.

Dr. W. F. M. Goss, Präsident der Am. Soc. Mech. Eng.: Engineering development and human welfare.

Am zweiten Tage:

James M. Dohge, vormaliger Präsident der Am. Soc. Mech. Eng.: Industrial management.

Prof. Dr.-Ing. G. Schlesinger: Betriebsführung und Betriebswissenschaft.

Von den Vorträgen des dritten Tages nennen wir: Prof. M. Buhle: Seilschwebbahnen für den Fernverkehr von Personen und Gütern.

Dipl.-Ing. C. Michenfelder: Richtlinien für die Gestaltung von Nahtransporten.

Außer dem geschäftlichen Teil weist die Tagesordnung weiter Besichtigungen der Baufachausstellung, des Völkerschlacht-Denkmal und technischer Anlagen sowie einen Ausflug nach Kösen vor. Einer beschränkten Zahl von Teilnehmern wird weiter Gelegenheit zu einer Fahrt mit einem Zeppelinluftschiff geboten werden.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 28. Mai d. J. fand im Hotel Adlon zu Berlin unter dem Vorsitz des Reichstagsabgeordneten Rechtsanwält Meyer (Peiner Walzwerk) eine stark besuchte Vorstandssitzung des Vereines deutscher Eisen- und Stahlindustrieller statt. Der Geschäftsführer, Dr. Reichert, berichtete zunächst über eine Reihe von Zollfragen. In der Erörterung über die Arbeitsverhältnisse in der Großeisenindustrie billigte der Vorstand die bisherigen Erhebungen und beschloß deren Fortsetzung. Allseitige Zustimmung fand der Vorschlag der Unterstützung der Herausgabe des Technischen Wörterbuchs und der Förderung des Baumwollbaues in den deutschen Kolonien.

Zur Frage der Weltausstellung in San Francisco 1915 faßt der Vorstand folgenden einstimmigen Beschluß:

„Der Verein lehnt eine Beteiligung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie an der in San Francisco geplanten Weltausstellung aufs entschiedenste ab, einmal, weil sich die Weltausstellungen in einer geradezu schädlichen Weise häufen, dann aber, weil den dem Verein angehörigen Werken irgendwelcher Nutzen aus der Beteiligung an einer Ausstellung in den Vereinigten Staaten von Amerika in keiner Weise erwachsen kann.“

Die weitere Erörterung vertraulicher und innerer Vereinsangelegenheiten ergab völlige Uebereinstimmung des Vorstandes über die weiteren Aufgaben und Ziele des Vereins.

Verein deutscher Hochofenzementwerke (E. V.).

Dem Beispiel der Eisenportlandzementwerke folgend, welche sich im Jahre 1900 zur nachdrücklichen Wahrung ihrer Interessen zu einem Verein, zu dem Verein deutscher Eisenportlandzementwerke E. V., zusammenschlossen, haben jetzt auch die deutschen Hochofenzementwerke einen Verein gegründet. Der Verein ist in das Vereinsregister zu Duisburg eingetragen. Dem Vorstand gehören an: Direktor Schruff, Duisburg, als Vorsitzender, Direktor Berg, Engers, und Direktor Mannstaedt, Troisdorf, als Beisitzer. Die Geschäftsführung und die Leitung des Vereinslaboratoriums liegen in den Händen von Dr. Passow, Blankenese. Der Verein, der keine kaufmännischen Ziele verfolgt, bezweckt, die deutsche Hochofenzementindustrie nach allen Richtungen hin zu fördern und Klarheit und Verständnis für den Hochofenzement zu schaffen.

Die dem Verein angehörigen Zementmarken werden allmonatlich aus dem Handel aufgekauft und im Vereinslaboratorium eingehend geprüft. Hochofenzementwerke, deren Waren den Anforderungen der Normen dauernd nicht entsprechen, sollen aus dem Verein ausgeschlossen werden. Er wird in gemeinsamer Arbeit ausgedehntere Untersuchungen über die Eigenart der Hochofenzemente ausführen und die Ergebnisse seiner Forschungen in geeigneten Fachzeitschriften veröffentlichen.

Dem Verein sind bis jetzt folgende Werke beigetreten:

1. Zementfabrik Alba der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.Ges., Abt. Vulkan in Duisburg.
2. Hansa Zement- und Filterwerke m. b. H., Haiger (Dillkreis).
3. Zementfabrik der Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Aktiengesellschaft, Engers a. Rh.
4. Zementwerk der Norddeutschen Hütte, Oslebshausen bei Bremen.
5. Zementfabrik der Luitpoldhütte des Kgl. Berg- und Huttenamts, Amberg.
6. Zementfabrik der Façonisenwerke L. Mannstaedt & Cie., Act. Ges., Friedrich-Wilhelmshütte, Sieg.

Die Erzeugungsfähigkeit dieser Werke beträgt zurzeit rd. 200 000 t Hochofenzement jährlich.

American Ceramic Society.

Von den Vorträgen, die auf der Hauptversammlung vom 4. bis 6. März 1912 gehalten wurden, dürften folgende unsere Leser interessieren:

W. Stout, Columbus, Ohio, sprach über die

Beziehungen zwischen Herstellungsweise und Eigenschaften feuerfester Steine.

Im großen ganzen wird wenig Neues gesagt. Stout schreibt der geringen Abkühlung beim jedesmaligen Öffnen der Feueröfen zum Einwerfen von Kohle eine besonders günstige Wirkung auf die feuerfesten Waren zu, eine Wirkung, die demnach nur in Öfen mit direkter Feuerung, nicht aber in Gasöfen zu erzielen sei. Das Verfahren, Steine, welche gegen Temperaturwechsel unempfindlich sein sollen, mit feinem Korn herzustellen,

und sie hart, aber nicht bis zur Sinterung zu brennen, wird schwerlich viel Nachahmung finden. In Deutschland gibt man diesen Steinen wohl allgemein recht grobes Korn.

G. H. Brown hat die früher mit A. V. Bleininger zusammen angestellten Versuche über das

Verhalten feuerfester Steine unter Druck*

ausgedehnt auf Magnesit-, Chromit- und Silikasteine.** Das Ergebnis war, daß bei einer Belastung von 3,5 kg/qcm der Magnesitstein bei 1550 ° C, der Chromitstein bei 1450 ° C zerdrückt wurde, beide, ohne vorher die Form irgendwie verändert zu haben. Die früher der Prüfung unterworfenen Steine waren bereits bei 1350 ° C zerstört worden, oder sie hatten wenigstens sehr erheblich die Form verändert. Beide Steine, der Magnesit- wie der Chromitstein, zeigten keine Schmelzerscheinungen, die Zerstörung ging vielmehr vor sich wie bei der kalten Druckprobe.

Der Silikastein hielt die Belastung von 3,5 kg/qcm bei 1470 ° C aus, ohne sich zu verändern, der Versuch ist bei diesem Stein nicht bis zur Zerstörung getrieben worden. Die Erscheinung, daß ein Silikastein, welcher unter Druck auf 1350 ° C erhitzt und dann plötzlich abgekühlt wurde, starke Risse zeigte, ist nicht auffallend, da Silikasteine auch ohne Belastung bei schroffem Temperaturwechsel rissig werden.

Der Vortrag von F. T. Harvard, Madison, Wisconsin, war betitelt:

Neues aus der feuerfesten Industrie;

er behandelte insbesondere die Herstellung von Silika-Magnesit-, Chromit- und Bauxitsteinen, ohne allerdings wesentlich Neues zu bringen. Interessieren mag die Angabe, daß in den Vereinigten Staaten jährlich feuerfeste Erzeugnisse im Werte von 15 bis 20 Millionen Dollar hergestellt werden.

Iron and Steel Institute.

Von der Herbstversammlung des Instituto in Leeds, 1. bis 4. Okt. 1912, sind aus der Erörterung der beiden von Sir Robert Hadfield gehaltenen Vorträge über ein

Verfahren zur Erzeugung dichter Stahlblöcke*

und ein

Verfahren zur Feststellung von Seigerungen in Stahlblöcken †

noch folgende Äußerungen nachzutragen.

Dr. I. E. Stead wies mit Recht darauf hin, daß das Verfahren von Hadfield zum Nachweis von Seigerungen nur dann richtige Ergebnisse liefern kann, wenn der betreffende Block in seinem Innern vollständig erstarrt ist. Denn wenn der Stahl im Innern noch flüssig ist, wird sich das Kupfer, da es schwerer als Eisen ist, naturgemäß im unteren Blockteil ansammeln; es wird also gerade denjenigen Teil des Blockes, der erfahrungsgemäß am dichtesten ist, im Gegensatz zu den tatsächlichen Verhältnissen als undicht kennzeichnen.

Bezüglich des Hadfieldschen Verfahrens zur Lunker-Vermeidung machte Stead darauf aufmerksam, daß es unbedingt erforderlich ist, eine Schlackenschicht zwischen den Blockkopf und die aufgelegte Holzkohle zu bringen. Wenn man die Schlackenschicht wegläßt, bildet sich infolge der Wirkung des Gebläses Eisenoxyd, das bis in den Fuß des Blockes hineindringt und ihn außerordentlich porös macht.

H. Brearley, Sheffield, bemerkte, daß die von Hadfield behandelten Blöcke in Kokillen gegossen wurden, bei denen der größere Querschnitt oben lag, und daß diese Gießart, wie lange bekannt, für die Verminderung der Lunkerbildung sehr günstig ist. Er bezweifelte, daß man

* Vgl. St. u. E. 1912, 4. Jan., S. 26; 5. Sept., S. 1503.

** Vgl. St. u. E. 1913, 30. Jan., S. 208.

† Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1751 ff.

mit dem Hadfield-Verfahren ebenso gute Ergebnisse wie die vorgeführten erzielt wird, wenn man in Kokillen gießt, bei denen der kleinere Querschnitt oben liegt.

Eine Reihe von Fachleuten nahm nachträglich noch schriftlich zu den Vorträgen Hadfields, und zwar besonders zu seinem Lunkervermeidungs-Verfahren, Stellung. Professor E. D. Campbell, Ann Arbor, Michigan (V. St. A.), äußerte ebenfalls die Ansicht, daß die mit dem Hadfield-Verfahren erzielten Erfolge hauptsächlich darauf zurückzuführen seien, daß die Blöcke in nach oben weiter werdenden Kokillen gegossen wurden. W. C. Cushing, Pittsburg, Pa., teilte mit, daß man seit dem Jahre 1907 in Amerika eine genaue Statistik der an Schienen festgestellten Fehler führt und die Ursachen dieser Fehler zu ergründen sucht. Dabei hat sich herausgestellt, daß die meisten der beobachteten Fehler auf Undichtigkeiten in den Blöcken zurückzuführen sind, und zwar am häufigsten auf Kopflunker. Deshalb hat man in Amerika neuerdings in die Abnahmevorschriften neben der Schlagprobe eine Bruchprobe eingeführt, die darin besteht, daß man von den betreffenden Schienen abgeschlagene Stücke durchschlägt und den Bruch eingehend auf Fehlstellen (Lunkerreste) untersucht.

Dr. Allerton S. Cushman, Washington, gab der Meinung Ausdruck, daß die Einführung des Hadfield-Verfahrens in Amerika auf große Schwierigkeiten stoßen würde. Vor allem müßten sich die Stahlwerke, die jetzt sämtlich mit nach oben enger werdenden Kokillen arbeiten, einen ganz neuen Kokillenspark anschaffen. Die von Hadfield gemachten Erfahrungen beziehen sich auf verhältnismäßig leichte Blöcke. Es ist fraglich, ob man bei schweren Blöcken (z. B. bei solchen von 3 bis 6 t Gewicht), wie sie in Amerika hauptsächlich zur Anwendung gelangen, ebensogute Ergebnisse erzielen wird. Unglücklicherweise kann man die Größe der Lunker nur dadurch einwandfrei feststellen, daß man die Blöcke durchschneidet, und diese Arbeit ist sehr zeitraubend und kostspielig.

Professor Henry M. Howe, Columbia University, New York, sprach zunächst die merkwürdige Ansicht aus, daß man alle Mittel zum Dichten des Stahles, also Aluminium, Silizium usw., grundsätzlich erst dann anwenden dürfe, wenn man den im Stahl enthaltenen Gasen Gelegenheit zum Entweichen gegeben habe. Die ausströmenden Gase werden nach seiner Auffassung in der flüssigen Stahl befindlichen Fremdkörper (Schlackenreste, feuerfestes Material usw.) mitreißen und auf diese Weise den Block reinigen. Der Vorschlag von Talbot zur Lunkervermeidung ist nach seiner Meinung allen anderen Verfahren, die auf dem Zusammenpressen des Stahles beruhen, überlegen, da es einfacher und wirksamer ist als diese. Als der Aufklärung bedürftig bezeichnete er die von Stead erwähnte Tatsache, daß durch das Talbot-Verfahren eine ungleichmäßige Verteilung des Kohlenstoffes verursacht wird.

C. P. Williams, Brymbo, berichtete über Versuche, die vor sechs Jahren auf den Brymbowerken zur Lunkervermeidung gemacht wurden, und bei denen man das Ziel durch Warmhalten des Blockkopfes zu erreichen suchte. Die verschiedensten Gasarten gelangten zur Anwendung, und in allen Fällen kam man zu guten Ergebnissen. Am vorteilhaftesten ist das Arbeiten mit Hochofengas. Einem gasförmigen Brennstoff ist unter allen Umständen der Vorzug zu geben, da es fast unvermeidlich erscheint, daß von der Schlackenschicht, die man bei Verwendung von festen Brennstoffen unter allen Umständen anwenden muß, Teile in das Blockinnere gesaugt werden.

In seiner Erwiderung auf alle diese Zuschriften betonte Hadfield in erster Linie, daß sein Verfahren nicht nur bei kleinen, sondern auch bei großen Blöcken zur

Anwendung gelangt sei. Ohne sein Wissen habe G. Charpy, Montluçon, einen Block von 25 t Gewicht in der von Hadfield angegebenen Weise behandelt, und zwar mit vollem Erfolge. Die Zusammensetzung der betreffenden Charge war ungefähr folgende: 0,40 % C, 0,02 % S, 0,04 % P, 0,45 % Mn. Der Blockkopf wurde in der Mitte durchteilt und zeigte sich vollständig lunkerfrei; ferner fand man, daß die Soigerungen ganz außerordentlich gering waren. Das Verfahren sei überhaupt über das Versuchsstadium hinaus, denn es seien 15 000 t Blöcke auf diese Weise behandelt worden. Bezüglich des Talbot-Verfahrens bemerkte er, daß es ihm unmöglich sei, sich ein endgültiges Urteil zu bilden, da weder von Dr. Stead noch von Talbot irgendwelche Beweise für die Wirksamkeit des Verfahrens vorgelegt worden seien. Jedenfalls sei er überzeugt, daß man bei Anwendung des Talbot-Verfahrens keine Gewähr dafür leisten könne, daß jeder Block lunkerfrei sei. Nach seinem Verfahren dagegen werde man mit vollkommener Sicherheit stets vollständig dichte Blöcke erhalten.

Auch zu dem Vortrage von F. W. Paul: Ueber die Erhöhung des Ausbringens bei der Erzeugung von Siemens-Martin-Stahl* ging nachträglich eine Reihe von schriftlichen Äußerungen ein. Die Teilnehmer an der Erörterung sind durchweg der Ansicht, daß von Paul vorgeschlagene portionsweise Einschmelzen der Chargen unbedingt zu einer wesentlichen Erhöhung der Chargendauer führen müsse. Es sei zu empfehlen, Roheisen mit höherem Siliziumgehalt nur flüssig zu verarbeiten; wenn man zum Verarbeiten von festem Roheisen gezwungen sei, solle man siliziumarmem Stahleisen den Vorzug geben.

C. Canaris.

Die diesjährige Herbstversammlung des Institute wird vom 1. bis 4. September in Brüssel stattfinden. Die ersten beiden Tage sind den Vorträgen vorbehalten; am dritten findet ein Besuch der Weltausstellung in Gent mittels Sonderzuges statt. Am letzten Tage sind Ausflüge nach Lüttich zur Besichtigung der Werke von John Cockerill & Co. in Seraing, der Société Ougrée-Marihay und der Coppée-Koksofenanlage in Athus-Grivegnée oder nach Charleroi zum Besuch umliegender metallurgischer, Glas- und verwandter Werke vorgesehen.

8. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

New York, 4. bis 13. September 1912.

(Fortsetzung von Seite 871.)

A. W. Belden, Pittsburgh, lieferte einen Bericht über die

Bienenkorbbksofen-Industrie der Vereinigten Staaten.

Die Herstellung des Kokes in Bienenkorbböfen, die in Deutschland längst vergessen ist, steht in Amerika

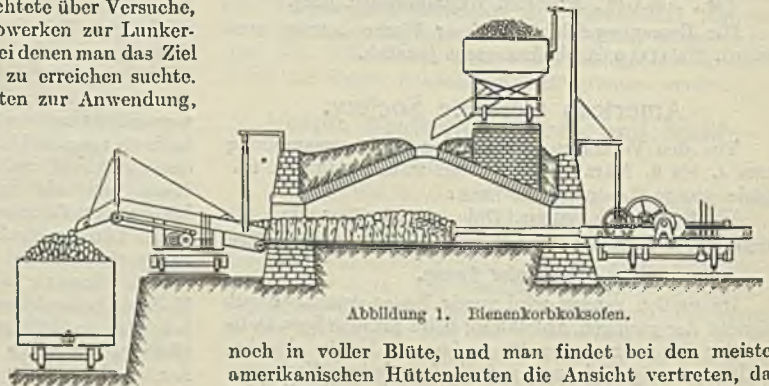


Abbildung 1. Bienenkorbbksofen.

noch in voller Blüte, und man findet bei den meisten amerikanischen Hüttenleuten die Ansicht vertreten, daß der Koks aus Nebenproduktenöfen dem Koks aus den alten Öfen nachstehe. An der Betriebsweise dieser Öfen

* Vgl. St. u. E. 1912, 24. Okt., S. 1794.

Zahlentafel 1. Koksherstellung in Bienenkorbböfen.

	Kohle	K o k s				Bemerkungen
		Wasser %	Eisenkohlenstoff %	Fixer Kohlenstoff %	Asche %	
1. Pennsylvania	31 % fl. Bestandteile. Sämtl. Kohle ohne Waschen oder Stoben verkocht	0,23—0,91	0,29—2,26	92,53—80,84	6,95—15,99	Bester Koks des Landes, Wertmesser für alle übrigen Sorten.
2. West-Virginia	60 % der verkokten Kohle ist Grus, weniger als 10 % vorher gewaschen	0,07—0,60	0,46—2,35	95,47—84,09	4,00—12,96	Vorzügliche Qualität.
3. Virginia	Ungewaschen verkocht	—	—	—	—	Eigenschaften des Kokses weniger gut.
4. Tennessee, Georgia, Alabama, Eastern-Kentucky	Meist gewaschene Kohle	0,75—1,34	0,75—1,95	91,20—77,81	7,30—18,90	
5. Illinois, Indiana	Kohle gewaschen und gemahlen	Fast keine Bienenkorbböfen				350 Oefen aus Eisenbeton mit fl. Auskleidung. Beton soll Eindringen von Luft verhindern und besseres Anbringen bewirken. Andere Anlage mit Ausnutzung der Gase zur Krafterzeugung im Betrieb.
6. Kansas, Missouri, Oklahoma		Keine Koks kohlen, sehr geringe Erzeugung				
7. Colorado, New-Mexiko		—	—	—	16	
8. Utah	Kohle verliert beim Lagern die Fähigkeit zum Verkoken	—	—	wie 7	—	Ausschließlich in Kupferhütten verarbeitet.
9. Montana	—	—	—	18—21	2,00	
10. Washington	Kohle gewaschen und gemahlen	0,92	1,50	59,58	18	0,52

hat sich im wesentlichen nichts geändert. Die Kohle wird durch eine Öffnung in der Decke des halbkugelförmigen Ofens eingefüllt und durch die Hitze des Mauerwerks so weit angewärmt, daß die durch die Deckenöffnung entweichenden flüchtigen Bestandteile sich im Ofen entzünden. Eine seitlich angebrachte Tür gestattet, beliebige Mengen Luft zuzuführen, und dient im übrigen zum Entleeren des Ofens, nachdem der Koks im Ofen selbst abgelöscht worden ist. Neuere Bauarten haben die Kreisform verlassen, wodurch die Form unseren Oefen schon näher kommt. Abb. 1 läßt erkennen, daß die maschinellen Einrichtungen dieser modernen Oefen gut ausgebildet sind. In neuester Zeit hat man Versuche angestellt, die Abhitze der Oefen zur Dampferzeugung auszunutzen, und man konnte 12 bis 20 PS aus den Gasen eines Ofens gewinnen. Aus den Angaben über die Koksherstellung in Bienenkorbböfen, nach einzelnen Staaten getrennt, ist Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Aus einer größeren Abhandlung von A. Eilers, New York, über

Sackfilteranlagen

für die Gichtgasreinigung bei Blei- und Kupferschachtöfen werden die Angaben über die Haltbarkeit der Filter zu interessanten Vergleichen mit denselben Einrichtungen beim Eisenhochofen anregen. Baumwolle hat sich für Filtertücher nicht bewährt. Die Haltbarkeit baumwollener Säcke, welche 9 % das Stück kosten, betrug im Durchschnitt nur 17 Monate. Trotz des höheren Preises von 20 % werden heute nur noch Wollfilter benutzt, deren Lebensdauer schon drei Jahre beträgt und auf vier Jahre geschätzt wird. Die Sackfilter müssen gegen Feuchtigkeit geschützt sein, da sonst die geringen, in den Gasen enthaltenen Säuremengen eine baldige Zerstörung herbeiführen. Zur Berechnung werden 8,3 qm Filterfläche für 1 cbm minutlich durchstreichendes Gas angenommen.

(Fortsetzung folgt.)

Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, e. V.

Die Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt am Main veranstaltet in der Zeit vom 14. bis 24. Juli d. J. eine Ostmarkenfahrt. Die Veranstaltungen werden am 14. Juli in Berlin eingeleitet mit einer Reihe von Vorträgen über die Verhältnisse des deutschen Ostens. Das genaue Programm einschließlich einer Schätzung der Reisekosten ist vom 20. Juni ab vom Sekretariat der Gesellschaft, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 27, zu beziehen. Die Teilnehmerzahl ist auf 30 beschränkt. Die Anmeldeungsliste wird spätestens am 1. Juli 1913 geschlossen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

26. Mai 1913.

Kl. 10 c, T 16 003. Verfahren der sogenannten nassen Torfverkohlung nach Ekenberg. Wetcarbonizing Limited, London.

Kl. 18 a, B 67 362. Verfahren zum Brikettieren von Feinerzen, Kiesabbränden und sonstigen verhüttbaren oder verschmelzbaren Stoffen mittels Zusatz von Bindemitteln. Brück, Kretschel & Co., Osnabrück.

Kl. 18 a, L 33 878. Verfahren zur Gewinnung von titanfreiem Eisen aus titanhaltigen Eisensanden. Dr. Pierre Hugo Ledebor, Brüssel.

Kl. 18 b, B 65 918. Stichlochverschluß für kippbare Eisen- und Stahlschmelzöfen mit in der Ausgußschnauze angebrachtom Stichloch. Rombacher Hüttenwerke, Jeger Israel Bronn u. Wilhelm Schommann, Rombach i. Lothr.

Kl. 18 c, O 8364. Ofen zur Oberflächenkohlung von Eisen- und Stahlwaren, insbesondere von Werkzeugen, mittels Kohlenwasserstoffgase. Paul Orywall, Gerresheimerstr. 11, und Fa. Gebr. Bauer, Düsseldorf.

Kl. 19 a, S 37 153. Schienenstoßverbindung für Kleinbahnen. Wilhelm Siemens, Hamburg, Hammerbrookstr. 4.

Kl. 21 h, A 23 176. Verfahren zum elektrischen Widerstands-Schweißen, besonders von Aluminium. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel, Lauter i. Sa.

Kl. 21 h, Sch 36 074. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen durch gemeinsame Anwendung chemischer und elektrischer Energie. Rudolf Schnabel, Berlin, Spichernstr. 17.

Kl. 24 c, B 68 854. Gaserzeuger zur Herstellung von toerfreiem Gas aus Steinkohle mit von der Schachtdecke aus ins Innere herabhängendem, unten offenem Reduktionsschacht. Aline Bormann, geb. Baoumcher, Charlottenburg, Wielandstr. 37.

Kl. 24 i, D 27 284. Verfahren zur Erzeugung künstlichen Zuges für Dampfkesselfeuerungen mittels eines Dampfstrahlgebläses. Oswald Droher, Tambach.

Kl. 24 k, S 36 535. Vorrichtung an Schüttrostrfeuerungen für Dampfkessel zur Verhütung des Herausschlagens von Feuergasen und Flammen aus dem Aschenfall beim Abschlacken. Gustav Seeliger, Spremberg, Niederlausitz.

Kl. 42 l, C 21 307. Vorrichtung zur fortlaufenden Bestimmung des spezifischen Gewichts von Gasen mittels eines Schwimmers, der von dem Gasstrom schwebend getragen wird. Robert Chabaud, Paris.

29. Mai 1913.

Kl. 1 a, M 47 261. Vorrichtung zur Scheidung von Feuerungsrückständen durch Tauchen des Gutes in eine Flüssigkeit mittlerer Dichte. Adolf Friedrich Müller, Berlin-Pankow, Parkstr. 19 a.

Kl. 1 a, W 41 232. Verfahren zur nassen Scheidung von Feuerungsrückständen u. dgl. mittels einer Flüssigkeit mittlerer Dichte. Anton Wolski, Berlin-Pankow, Borkumstr. 3.

Kl. 7 a, P 26 564. Einstellvorrichtung für Universalwalzwerke unter Verwendung zweier Wellen. Dr. Ing. Johann Puppe, Breslau, Auonstr. 43.

Kl. 10 a, B 70 336. Koksofen für nachgiebigen Dichtungsrand. Heinrich Baruter, Essen-West, Haskenstraße 34.

Kl. 10 a, G 38 515. Zum Oeffnen und Schließen der Türen bei Koks- und anderen Reihöfen dienende, die Türen in schräg aufsteigender Richtung abhebende Hebelvorrichtung. Wilhelm Giebfried, Duisburg, Kammerstraße 120 a.

Kl. 24 e, R 36 388. Drehrost für Gaserzeuger, mit einem mehrere Kegel tragenden Rostaufbau. Berthold Päschke, Berlin-Treptow, Defreggerstr. 1

Kl. 31 a, B 61 703. Tiegelöfen mit ausschwenkbarem Vorwärmungsauflauf und mit seitlich unter hohem Druck eintretender, gegen den Tiegel gerichteter Stichflamme. Wilhelm Buess, Hannover, Stader Chaussee 41.

Kl. 35 b, D 27 592. Drehkran. Deutsche Baubedarfs-Gesellschaft Noskowski & Jeltsch, Breslau.

Kl. 35 b, W 40 456. Einkettengreifer. Fa. Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.

Kl. 49 i, G 35 318. Verfahren, Eisen- oder Stahlgegenstände mit einem dichten und festhaftenden Kupferüberzug zu versehen. Ernst Goldberg, Charlottenburg, Leonhardstr. 6.

Kl. 80 c, K 47 867. Drehofen. Rudolf Kart, Gyöngyös (Ung.).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

26. Mai 1913.

Kl. 4 g, Nr. 554 041. Apparat mit Sicherheitsvorrichtung und auswechselbarem Mundstück zum Trennen von Metallen mittels eines brennbarom Gasgemisches. Claus Jacobs, Cöln a. Rh., Antwerpenstr. 48.

Kl. 7 a, Nr. 554 593. Vorrichtung zum Schmieren von Zapfen, insbesondere von Walzenzapfen, mittels Walzen- oder Fettbriketts. Dr. Gustav Stahnke, Duisburg, Prinzenstr. 23.

Kl. 7 b, Nr. 554 109. Drahtspol mit gleichzeitig verstellbaren Sektoren mit Drahtingprofilen. Josef Pregler, München, Aoußere Dachauerstr. 37.

Kl. 10 a, Nr. 554 390. Rahmen für Feuertüren. Ebert & Co., Horstermark bei Essen a. Ruhr.

Kl. 13 b, Nr. 554 399. Vorrichtung zur Verhütung von Kesselsteinbildung. Otto Bühring, Mannheim.

Kl. 18 b, Nr. 554 397. Mischrohr zum Mischen und Entschwefeln von Roheisen. Hulda Quoling, geb. Thiem, aus Hirschberg i. Schl., zurzeit Scheidt, Bez. Trier.

Kl. 19 a, Nr. 553 823. Schienenstoßverbindung, bei welcher die Schienenenden durch eine Unterlageplatte gegen Durchbiegen gesichert sind und gleichzeitig durch eine gemeinsame, ebenfalls zur Versteifung dienende hohle Querschwelle entwässert werden. Matthias Steinberger, Cöln-Sülz, Nikolausstr. 85.

Kl. 19 a, Nr. 554 545. Schienenlasche für Stuhlschienenoberbau. F. Beutel, München, Stonisdorfstr. 18.

Kl. 19 a, Nr. 554 562. Stützwinkel zur Befestigung von Leitschienen auf Eisenschwellen, mit Nuten und Verstärkungsrippen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn, Hamborn-Bruckhausen.

Kl. 24 b, Nr. 554 315. Mit flüssigem Brennstoff zu beheizender Rekopulationsofen. Ifö Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 42 i, Nr. 553 941 und 553 943. Optisches Pyrometer. Fa. Dr. R. Hase, Hannover.

Kl. 42 i, Nr. 553 942. Justierkopf für optische Pyrometer. Fa. Dr. R. Hase, Hannover.

Kl. 42 l, Nr. 554 450. Automatische Bürette mit selbsttätiger Nullpunkteinstellung. J. & H. Lieberg, Cassel.

Kl. 42 l, Nr. 554 486. Zentralschliffteile für gasanalytische Zwecke. Arthur Wilhelmi, Bouthen, O. S., Gustav Freitagstr. 4.

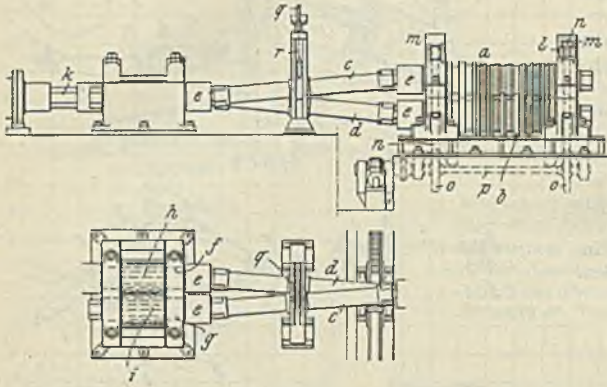
Kl. 49 f, Nr. 553 801. Verstellbare Rauchhaube für Schmiedeherde. Jac. Schmitz & Sohn, Düsseldorf.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 252 830, vom 22. Oktober 1911. Andrew Lamberton in Coatbridge, Schottland. *Antriebsvorrichtung für Walzwerke, deren Walzenpaar zur Umkehrung der Drehbewegung in einem Gehäuse um 180° geschwenkt wird.*

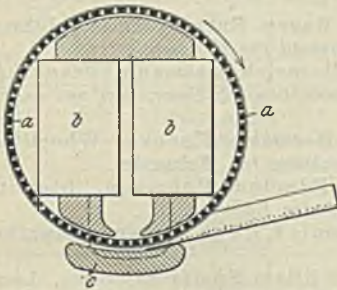
Die Walzen a, b werden durch Wellen c, d und Universalgelenke e von Wellen g, f aus getrieben, die parallel



zu den Walzen in einer wagerechten Ebene gelagert sind, welche etwa in der Mitte der Walzen liegt. Eine der Walzen f, g, die durch ein Zahngetriebe h, i miteinander in Eingriff stehen, wird von der Welle k aus angetrieben. Die Walzen sind in kreisförmigen Gehäusen l gelagert, die von Führungen m gestützt werden und Zahnkränze n tragen, in welche Zahnräder o einer Welle p eingreifen, die zur Schwenkung der Walzen angetrieben wird. Die Wellen c, d sind durch die über eine Rolle q geführte Kette r so verbunden, daß sich ihr Gewicht bei der Schwenkung ausgleicht.

Kl. 1 b, Nr. 254 778, vom 2. September 1911. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Elektromagnetischer Scheider mit innerhalb einer Trommel einander gegenüberliegenden Primärpolen.*

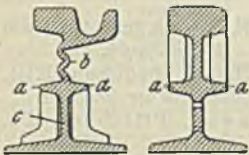
Außerhalb der Trommela liegt ein die inneren Pole b magnetisch verbindendes, feststehendes, den magnetischen Teil des Trommelumfangs umfassendes Eisenstück c, welches als Anker dient, gegenüber. Es soll hierdurch der magnetische



Widerstand des magnetomotorischen Stromkreises vermindert und das Magnetfeld vergrößert und seine Intensität gesteigert werden.

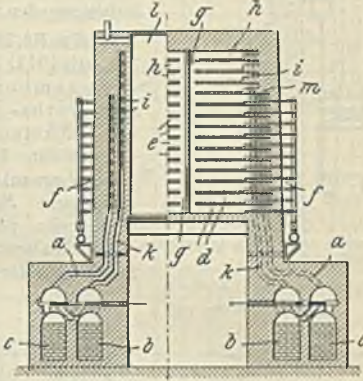
Kl. 19 a, Nr. 255 204, vom 20. April 1912. Georgsmarienbergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges. in Osnabrück. *Federstegschiene mit gewelltem oder geschlitztem Steg für Eisenbahnen.*

Der Schienensteg ist durch einen wagerechten Flansch a in zwei Teile b und c zerlegt, deren oberer oder deren unterer oder auch deren beide Teile eine lotrechte Federung aufweisen. Es soll hierdurch eine regelrechte starre Stoßverlaschung oder Vorschweißung des nicht federnden Teiles oder auch des einen federnden Teiles ermöglicht werden, während der andere Teil auch am Stoß federnd bleibt.



Kl. 10 a, Nr. 254 664, vom 19. April 1912. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges., vormals Didior in Stettin. *Kammerofen mit senkrechten, sich nach oben verjüngenden Entgasungskammern und mit wagerechten, einzeln regelbaren Heizzügen.*

Die in ständig gleicher Richtung durch die Kanäle a strömende, in einem der Regeneratoren b, c vorerhitzte Verbrennungsluft tritt in die untere und mittlere Gruppe der Heizzüge d, e am äußeren Ende ein und verbrannt



mit dem in diese aus den Leitungen f eintretenden Heizgas. Die Verbrennungsgase durchströmen die Züge nach der Ofenmitte zu, treten in den Kanal g, gelangen in die oberen Heizzüge h und von deren äußerem Ende durch Kanäle i, k zum anderen der Regeneratoren b, c. Die Beheizung der Entgasungskammern l kann einerseits durch Aendern des Gaseintritts durch die Leitungen f geregelt werden, ferner noch dadurch, daß die mittleren Heizzüge o einzeln oder sämtlich unter Sperrung des Gaszutritts sowie der Lufteintrittsöffnungen m mit Abgas beheizt werden.

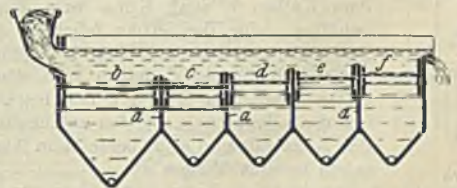
Kl. 31 a, Nr. 255 111, vom 7. Februar 1911. Wilhelm Buess in Hannover. *Wandung für Oefen, feuerfeste Behälter, Formen u. dgl.*

Die die innere Auskleidung bildende feuerfeste Masse a ist derartig mit einem Durchbrechungen c mit aufgebogenem Rande aufweisenden Bleche b in Verbindung gebracht, daß die feuerfeste Masse durch die Durchbrechungen des Blechmantels hindurch nach außen tritt.



Kl. 1 a, Nr. 255 297, vom 23. Januar 1912. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk und Wilhelm Julius Bartsch in Cöln-Deutz. *Mehrteilige Setzmaschine.*

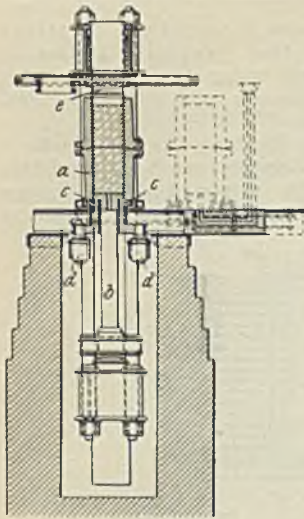
Die Zwischenwände a, welche die einzelnen Abteile b, c, d, e, f in bekannter Weise voneinander trennen, sind



vom Eintrag nach dem Austrag zu der Reihe nach stufenförmig höher geführt. Es soll hierdurch die Setzfähigkeit in bezug auf Menge und Reinheit der Produkte, Verminderung der Zwischenproduktmengen und des Erzverlustes sowie des Kraft- und Wasserverbrauches gesteigert werden.

Kl. 31 c, Nr. 254 886, vom 23. Februar 1909. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Presse zum Verdichten von Stahlblöcken in der Gußform.*

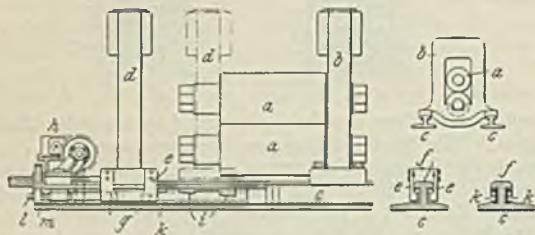
Die Gußform a steht auf einem vom Preßstempel b unabhängigen heb- und senkbaren Bodestück c auf und



wird mit diesem mittels der hydraulischen Kolben d soweit angehoben, daß sie sich gegen das an der Presse befindliche Widerlager o anlegt. Hierdurch soll die Wirkung des Block- und Blockformgewichtes während des Pressens aufgehoben werden.

Kl. 7 a, Nr. 253 123, vom 28. Juli 1911. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft in Differdingen, Luxemburg. *Verschiebbarer Ständer für Walzwerke.*

Die Walzen a sind im festen Ständer b und dem



auf den Sohlenplatten c verschiebbaren Ständer d gelagert. Platten o am Fuße von d, die den Kopf f der Sohlenplatte umgreifen, tragen Keilflächen g. Der Ständer d wird mittels eines Elektromotors h verschoben; ist er in Arbeitsstellung gebracht, so liegen die Keilflächen g auf Keilflächen i und der Ständer wird in seiner Lage gehalten.

Die Flächen i sind an Stangen k von U-Profil befestigt, die in Nuten von c geführt sind und mittels Schrauben l verstellbar werden können, um einer eventuellen Abnutzung Rechnung tragen zu können. Sollen Walzen verschiedener Länge verwendet werden, so kann an Stelle des festen Querstückes m für die Stellschrauben ein verstellbares Gleitstück treten.



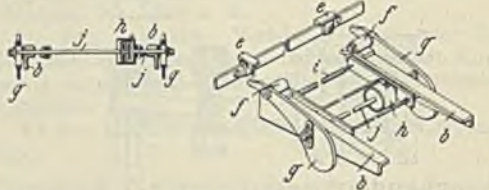
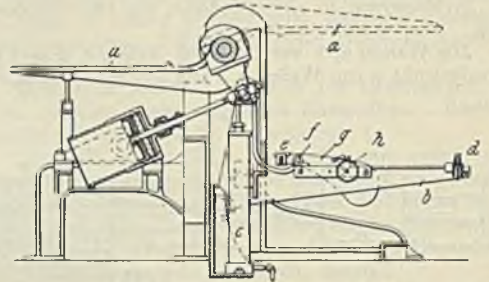
Kl. 10 a, Nr. 255 120, vom 18. Januar 1912. John Armstrong in London. *Vorrichtung zum Entleeren stehender Verkokungsöfen mittels eines unterhalb der Ofenkammer senkrecht beweglichen Kolbens, der den Ofeninhalt aufnimmt.*

Zwischen der Verkokungskammer a und dem Kolben b sind Kühl- bzw. Förderbehälter c für den Koks fahrbar, deren Bodenplatte d lose ist. Der hochgehende Kolben b nimmt demnach beim Durchtreten durch die Wagen e den losen Boden d als Tragstück für den aufzunehmenden Koks mit und setzt beide beim Niedergehen in dem Wagen ab.

Kl. 31 b, Nr. 254 718, vom 6. Februar 1910. James Barker in Philadelphia, V. St. A. *Kippplattenformmaschine mit durch Flüssigkeitsdruck einstellbarem Abziehtisch.*

Nachdem der Arm a mit dem daran befestigten Formkasten nebst Bodenbrett in die punktiert gezeichnete Lage gebracht ist, wird der Tisch b mittels durch Druckluft in den Zylinder c eingeführter Flüssigkeit gehoben, bis die Anschläge d, o das Bodenbrett berühren. Die von um f drehbaren Hebeln g getragenen Anschläge e stellen sich dabei selbsttätig entsprechend etwaigen Unregel-

mäßigkeiten in der Stellung von Formkasten und Bodenbrett ein. Hierbei waren die Hebel g durch Einführen von Druckluft in den Zylinder h von den Seitenwangen des Tisches b weggepreßt. Nach der Einstellung wird die Luft aus h ausgelassen, und eine Feder i preßt nun



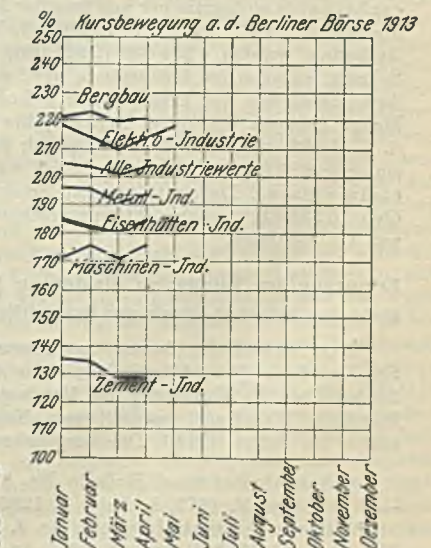
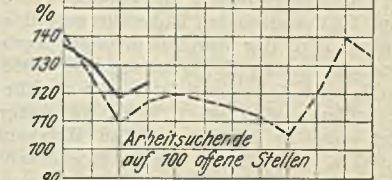
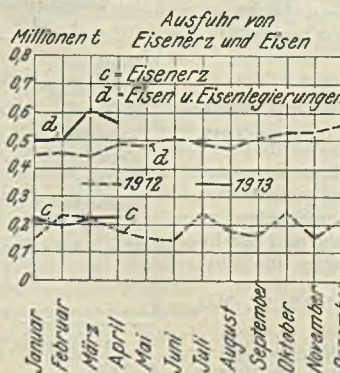
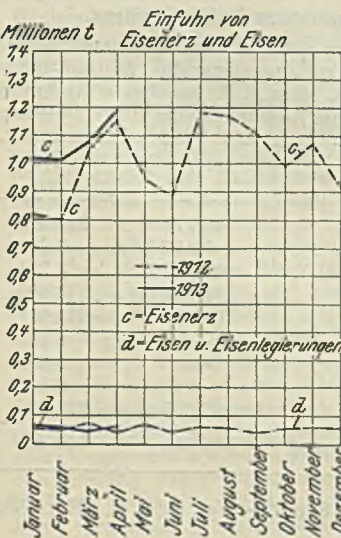
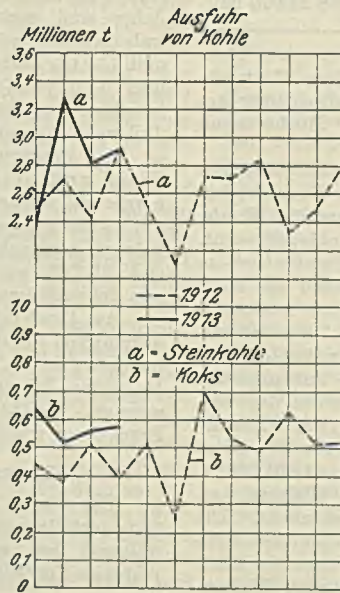
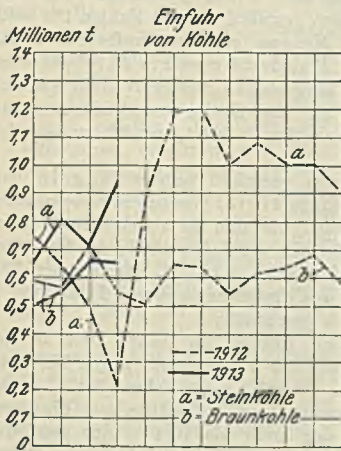
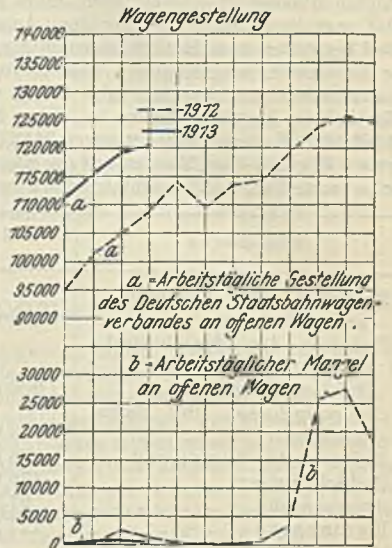
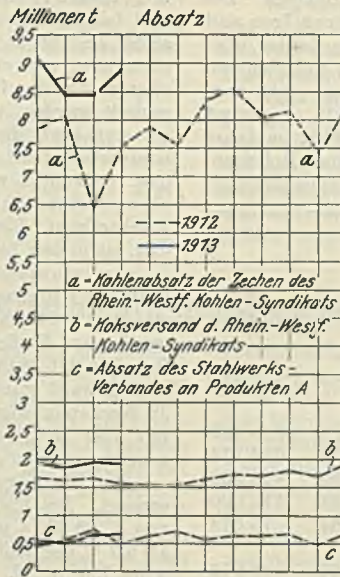
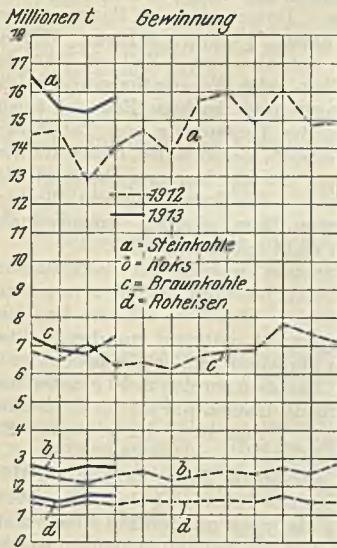
durch Stangen j die Hebel g an b an, so daß sie durch Reibung festgehalten worden; damit ist die Stellung der Anschläge o gesichert. Nach Entfernen der Formkasten und Bodenbrett haltenden Klammern wird die Flüssigkeit durch ein Nadelventil aus c abgelassen und der Tisch dadurch langsam abgesenkt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

- Nr. 1 044 093. Horace E. Smythe, Pittsburg, Pa. *Fahrbarer Deckel für Tieföfen.*
- Nr. 1 044 177. Julius Hoffmann jr. und Albert W. Happel, Buffalo, N. Y. *Schere zum Schneiden von Walzeisen.*
- Nr. 1 045 636. Clarence L. Taylor, Alliance, Ohio. *Walzwerk.*
- Nr. 1 045 650. Moritz Weiß, Resica, Ungarn. *Regenerativofen.*
- Nr. 1 045 749. Harry Burnley Rose, Johnstown, Pa. *Umsteuerventil für Regenerativöfen.*
- Nr. 1 045 768. Heinrich Bittmann, Frankfurt a. M. *Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger und andere Öfen.*
- Nr. 1 046 079. Hermann Knocke, Wheeling, W. Va. *Einführungsvorrichtung für Walzwerke.*
- Nr. 1 047 635. Edmund Hohmann, Stettin, Deutschland. *Liegender Koksofen.*
- Nr. 1 047 659. Louis F. Kuhn, Cananea, Mexiko. *Schlackenwagen.*
- Nr. 1 047 845. William Speirs Simpson, London. *Verfahren, Koks zu reinigen.*
- Nr. 1 048 030. William D. Bradford in Crafton, Pa. *Blockform.*
- Nr. 1 048 547. Max Koch, Ratingen, Deutschland. *Rohrwalzwerk.*
- Nr. 1 048 824. De Niso A. Griffiths, Chicago, Ill. *Magnetischer Scheider.*
- Nr. 1 049 317. Hans Ed. Theisen, München. *Gaswaschapparat.*
- Nr. 1 046 436. Richard E. Brock und William M. Selkirk, Monessen, Pa. *Rohrwalzwerk.*
- Nr. 1 046 685. Georg Ullrich, Brocken Hill, New Südwaales, Austral. *Magnetischer Scheider.*
- Nr. 1 047 023. Joseph Fawell, Pittsburg, Pa. *Walzwerk.*
- Nr. 1 047 133. David F. Nisbet, Crafton, Pa. *Walzwerk.*
- Nr. 1 047 348. Henning Friedrich Wallmann, Chicago, Ill. *Gaserzeuger.*

Statistisches.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands im Jahre 1913.



Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1912.

In Nr. 8 vom 20. Februar d. J., S. 338/9, hatten wir die vorläufigen Zahlen über die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre mitgeteilt. Die jetzt vom Statistischen Bureau des „American Iron and Steel Institute“ veröffentlichten endgültigen Zahlen über die Gesamtroheisenerzeugung* weichen nur unbedeutend von den dortigen Angaben ab. Nach den jetzt veröffentlichten Angaben wurden im Jahre 1912 insgesamt 30 202 568 t Roheisen erzeugt gegen 24 027 940 t im Jahre zuvor. Wie sich diese Mengen auf die einzelnen Roheisensorten verteilen, zeigt nachfolgende Zusammenstellung:

Roheisensorten	1912 t	1911 t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	11 850 639	9 559 852
Roheisen für das basische Verfahren (ohne Holzkohlenroheisen)	11 600 572	8 656 340
Gießeroiroheisen und Ferrosilizium	5 155 055	4 540 443
Roheisen für Temperguß	838 853	622 334
Puddelroheisen	476 690	415 382
Spiegeleisen	97 888	112 000
Ferromangan	127 384	75 674
Weißes und halbiertes Roheisen, Hochofenguß usw.	55 487	45 915
Insgesamt	30 202 568	24 027 940

Nahezu 55,4 % des im Jahre 1912 erzeugten Roheisens wurden an die Stahlwerke in flüssigem Zustande geliefert, während über 21,2 % Gußwaren allgemeiner Art und 23,4 % Maschinenguß, Hartguß, Hochofenguß usw. waren.

An Brennstoffen wurden im Hochofenbetriebe zur Erzeugung der 30 202 568 t Roheisen im Berichtsjahre ungefähr 32 399 062 t Koks, 42 649 t bituminöse Kohle, 74 975 t Anthrazitkohle und 1 285 881 t Holzkohlegebraucht. Auf 1 t des erzeugten Roheisens gerechnet, stellte sich im Jahre 1912 der durchschnittliche Verbrauch an Koks und bituminöser Kohle auf ungefähr 1,088 t, an Anthrazitkohle und Koks gemischt, auf ungefähr 0,252 t Anthrazitkohlen und 1,045 t Koks, an Anthrazitkohle allein auf ungefähr 1,319 t und an Holzkohle auf ungefähr 3,647 t. Die Menge der im Hochofenbetriebe der Vereinigten Staaten verbrauchten Eisenerze, Eisenerzbricketts einheimischer und fremder Herkunft schätzt die Statistik auf ungefähr 56 546 000 (i. V. 44 684 000) t. Außerdem wurden 4 388 000 (3 821 000) t Walzensinter, Schrott, eisenhaltige Rückstände usw. verbraucht. Die durchschnittlich zur Erzeugung 1 t Roheisen benötigte Menge Eisenerz betrug im Berichtsjahre ungefähr 1,902 (i. V. 1,889) t, während einschließlich Schrott, Walzensinter usw. 2,049 (2,050) t erforderlich waren. An Kalkstein einschl. Dolomit wurden ferner von den Hochofen 15 333 641 t verbraucht, entsprechend 0,508 (0,511) t auf 1 t Roheisen.

Erzeugung der Vereinigten Staaten an Baueisen, Walzdraht, geschnittenen Nägeln und Drahtstiften im Jahre 1912.

Das Statistische Bureau des „American Iron and Steel Institute“** veröffentlicht die von ihm gesammelten Zahlen über die Erzeugung der Vereinigten Staaten an Baueisen, Walzdraht, geschnittenen Nägeln und Drahtstiften im Jahre 1912. Die Vergleichszahlen für 1911

beruhen noch auf Angaben der „American Iron and Steel Association“.

Bei Baueisen ist ein Vergleich mit den Vorjahreszahlen jedoch nicht angängig, da die Statistik für 1912 eine andere Einteilung vorgenommen hat. Die Statistik unterscheidet zum ersten Male zwischen schweren und leichten Baueisen. Unter schweren Baueisen versteht sie Träger, T-Eisen, L-Eisen, U-Eisen, Winkel-eisen usw. mit einem Schenkel von 3 Zoll (rd. 7,62 cm) oder mehr, die für Bau- oder Fabrikationszwecke hergestellt wurden, während unter leichten Baueisen solche gemeint sind, die bei der Herstellung von Bettstellen, landwirtschaftlichen Geräten, Zaunpfählen, Geldschranken usw. verwendet werden und ein kleineres Profil als das obengenannte aufweisen. Die Erzeugung von Blechen, Blechträgern, Eisenbeton-Eisen, eisernen Spundwänden usw. ist in den Zahlen nicht mit einbegriffen.

An schweren Baueisen wurden im Berichtsjahre 2 509 942 t und an leichten Baueisen 382 089 t, insgesamt also 2 892 031 t hergestellt. Sämtliche schwere Baueisen wurden aus Flußeisen gewalzt, während von den leichten Baueisen 376 484 t aus Flußeisen und 5605 t aus Schweiß-eisen gewalzt wurden. Baueisen wurden in 10 Staaten und 38 Werken erzeugt. Pennsylvania war an der Erzeugung mit über 72 % beteiligt. Über 10 % der gesamten Erzeugung wurden ausgeführt.

An Walzdraht wurden im Jahre 1912 2 696 010 t erzeugt. Die bisher höchste Erzeugung des Jahres 1911 von 2 489 660 t wurde also noch um 206 350 t oder mehr als 8,2 % übertroffen. Von den genannten Mengen wurden 2 694 700 (i. V. 2 489 040) t aus Flußeisen und 1310 (620) t aus Schweiß-eisen gewalzt. In den Zahlen für beide Jahre sind geringe Mengen von verkupfertem Stahl-walzdraht enthalten. Walzdraht wurde in 36 (35) Werken und 12 (12) Staaten hergestellt. Pennsylvania war mit über 44,6 (41,4) % an der Gesamtwalzdrahterzeugung beteiligt. Ausgeführt wurden 66 018 t, zum überwiegenden Teil nach Kanada.

Die Erzeugung von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl, die in 17 (13) Werken in 8 (6) Staaten hergestellt wurden, bezifferte sich im abgelaufenen Jahre auf 44 380 t gegen 43 891 t im Jahre 1911; die Zunahme beträgt demnach 489 t oder 1,1 %. Etwas über 78,8 (i. V. 79,2) % wurden aus Flußeisenblech und 21,2 (20,8) % aus Schweiß-eisenblech geschnitten.

An Drahtstiften wurden im Jahre 1912 in den Vereinigten Staaten 664 949 t hergestellt gegen 609 524 t im Jahre zuvor, d. s. 55 425 t oder nahezu 9,1 % mehr. In beiden Jahren wurden nur Drahtstifte aus Flußeisen erzeugt. 69 413 t oder mehr als 10,4 % der gesamten Erzeugung wurden im abgelaufenen Jahre ausgeführt.

Manganerzausfuhr Britisch-Indiens.

Wie der „Iron and Coal Trades Review“** entnehmen, gestaltete sich die Manganerzausfuhr Britisch-Indiens während des am 30. März d. J. beendigten Rechnungsjahres im Vergleich zum Rechnungsjahre 1911/12 wie folgt:

Manganerzausfuhr nach	1911/12 t	1912/13 t
England	140 211	215 312
Deutschland	7 315	7 366
Holland	29 540	24 231
Belgien	150 731	173 803
Frankreich	108 886	114 018
Italien	—	6 706
Oesterreich-Ungarn	—	3 353
Japan	—	3 323
Vereinigte Staaten	107 971	171 298
Insgesamt	544 654	719 410

* Special Statistical Bulletin Nr. 3, 1913, 15. Mai. — Vgl. St. u. E. 1912, 1. Aug., S. 1286.

** Special Statistical Bulletin Nr. 4, 1913, 15. Mai. — Vgl. St. u. E. 1912, 1. Aug., S. 1287; 14. Nov., S. 1928/9.

* 1913, 30. Mai, S. 881. — Vgl. St. u. E. 1912, 4. Juli, S. 1124.

Kanadas Rohseinerzeugung im Jahre 1912.*

Nach den Ermittlungen des Statistischen Bureaus des „American Iron and Steel Institute“** belief sich die Rohseinerzeugung Kanadas im Jahre 1912 auf 927 484 t gegen 837 558 t im vorhergehenden Jahre, d. s. 89 926 t oder über 10,7 % mehr. Die Zahlen für 1911 beruhen auf Angaben der „American Iron and Steel Association“. Die Erzeugung des Jahres 1912 war die größte, die Kanada bisher aufzuweisen hatte.

Von der Gesamtmenge wurden im Berichtsjahre 900 690 (i. V. 812 512) t mittels Koks und 26 794 (25 046) t mittels Holzkohle, Koks und Elektrizität erzeugt. Im

* Vgl. St. u. E. 1912, 14. März, S. 453; 18. April, S. 675.

** Special Statistical Bulletin Nr. 3, 1913, 15. Mai.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Rohseisenmarkt wird uns aus London unter dem 31. Mai d. J. geschrieben: Wie im allgemeinen erwartet, wurden die Zustände am Cleveland-Warrantseisenmarkt im Laufe der Berichtswoche ganz wesentlich in Ordnung gebracht. Hier und da wurde zwar abermals ein Aufgeld von sh 8/6 d bis 8/9 d f. d. ton anlässlich der verspäteten Rückkäufe der Leerverkäufer auf Kasse und nahe Lieferung erlangt, für welche bis sh 70/6 d erlöst wurde. Das Aufgeld beträgt nun nur ungefähr sh 1/— f. d. ton, da der Kassepreis gestern zu sh 61/6 d schloß gegen sh 70/— in der Vorwoche. Die Verebnung der Verpflichtungen der Leerverkäufer auf nahe Sichten ist somit nahezu beendet, das Aufgeld dürfte innerhalb weniger Tage ganz aus der Welt geschafft sein und die Marktlage sich daher bald ganz normal gestalten. Die Preise auf ein- und dreimonatliche Lieferungen erfuhren nur leichte Schwankungen und sind gegen die Vorwoche nahezu unverändert. Es herrscht eine hoffnungsvollere Stimmung, daß sich das Verbrauchsgeschäft auf einer Preisbasis, die im Einklang mit den wirklichen Geschäftszuständen steht, beleben wird. Es sind bereits Anzeichen vorhanden, daß sich die Verbraucher mehr für neue Geschäfte interessieren; so sind mäßige Käufe für Verschiffungen in der zweiten Hälfte Juni und im Juli abgeschlossen. Uebrigens verlautet, daß gute Posten für Japan gebucht wurden. Die Notierung für Gießereiseisen Nr. 3 ab Werk steht nun auf sh 62/6 d, während Nr. 1 sh 2/6 d f. d. ton mehr kostet. Der Erzmarkt hat sich kaum geändert; eine ziemliche Menge von Wabana-Erz wurde durch größere deutsche Verbraucher aufgenommen. Diese Erzsorte scheint auf der Ostküste Englands mehr Beachtung zu finden; die dortigen Hochofenwerke sind deshalb im Begriff, ihre Werften zu vergrößern, um das Ausladen von größeren Dampfern zu ermöglichen. Die Rohseisenverschiffungen aus den Teeshäfen vom 30. April bis zum 29. Mai d. J. belaufen sich auf 78 634 tons, wovon 33 354 tons nach einheimischen Häfen und 45 280 tons nach fremden Häfen befördert wurden gegen 98 592, 43 682 und 54 910 tons im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die Warrantlager weisen seit dem 30. April bis zum 30. Mai eine Zunahme von 26 425 tons auf; sie betragen 240 345 tons, darunter 240 203 tons Nr. 3.

Vom französischen Eisenmarkt. — Im Gegensatz zu der ununterbrochenen und letzthin sehr starken Rückbildung der Preise in Belgien zeigt der französische Markt eine wesentlich bessere Haltung. Fertigeisen, namentlich die gangbaren Handelseisensorten, sind zwar in den letzten Wochen ebenfalls wieder etwas billiger abgegeben worden, aber die Rückgänge bewegen sich meist in verhältnismäßig engen Grenzen. Allgemein geltende Preiskürzungen sind nicht vorgenommen worden. Auch auf der jüngsten Monatsversammlung der größeren eisengewerblichen Verbände in Paris haben die Mitglieder davon abgesehen, irgend einen allgemein geltenden Beschluß hinsichtlich neuer

einzelnen wurden erzeugt 232 402 (189 254) t Bessemerroheisen, 497 636 (419 916) t Roheisen für das basische Verfahren, 197 315 (193 369) t Gießereiroheisen, Ferrosilizium usw. und 131 (35 019) t Roheisen für Temperguß, weißes und halbiertes Roheisen, Hochofenguß, Ferrotitan, Ferrophosphor usw.

Von den insgesamt 927 484 t wurden an die Mischor, Martinöfen usw. 560 082 t in flüssigem Zustande geliefert, während 236 229 t Gußwaren allgemeiner Art, 131 067 t Maschinenguß und 106 t Hochofenguß waren.

Die Zahl der Hochofen Kanadas belief sich am 31. Dezember 1912 auf 19 gegen 18 am gleichen Zeitpunkte des Vorjahres; hiervon waren 14 (12) im Betrieb. Am Ende des Berichtsjahres befanden sich ein Holzkohlen- und zwei Kokshochofen im Bau. In drei Werken wurden während des Jahres 1912 Eisenlegierungen im elektrischen Ofen erzeugt.

Preisermäßigungen zu fassen. Immerhin kam zum Ausdruck, daß die aufstrebende Wirtschaftsperiode im Vorjahre ihren Höchststand erreicht und seitdem eine auf dem Inlandsmarkt nur langsam und allmählich, auf den Auslandsmärkten stärker fortschreitende Rückbildung der Preise für fertige Erzeugnisse eingesetzt habe. Die ungeschwächt feste Haltung der Bronnstoff- und Rohmaterialpreise war dabei, namentlich für den französischen Markt, von unverkennbar stützendem Einfluß, denn die auf den auswärtigen Bezug ihres Heizmaterials vielfach angewiesenen französischen Werke mußten seit dem 1. April d. J. den deutschen und belgischen Koks noch um durchschnittlich 2½ fr teurer bezahlen als vorher. Auch die Kohlennotierungen waren am Inlandsmarkt sowohl als auch im Bezuge von Großbritannien in den letzten Monaten eher noch heraufgegangen. In Roheisen sind keine größeren Vorräte, die auf die Preise drücken könnten, vorhanden; die erzeugten Mengen gehen andauernd flott zum Auswalzen. Belangreiche neue Abschlüsse sind in den letzten Wochen nicht getätigt worden, der Verbrauch begnügt sich damit, den Augenblicksbedarf zu decken und im übrigen die Weiterentwicklung des Marktes abzuwarten. Der Bedarf war immerhin lebhaft genug, um die allgemeine Wertlage aufrechtzuerhalten, es scheint jedoch fraglich, ob sich die Höchstsätze weiter behaupten lassen, besonders angesichts der gewichenen belgischen Roheisenpreise. Der Grundpreis von 90 bis 92 fr für Gießereiroheisen Nr. 3 dürfte letzthin keinesfalls überschritten worden sein. Thomasroheisen steht auf 80 bis 82 fr f. d. t. Auf dem Halbzeugmarkt ist seit einigen Wochen ein merklich stärkeres Absatzbedürfnis aufgetreten. Die Stahlwerke haben ihre Erzeugungsmittel im Laufe des letzten Jahres ständig ausgedehnt, und an den meisten Stellen herrschte bis vor kurzem noch die Meinung, daß ein flottes Frühjahrsgeschäft den vielfach zurückgehaltenen Bedarf hervorlocken würde. Darauf ist nun nicht mehr zu rechnen; die Auftragsbestände beginnen mehr und mehr abzunehmen, ohne daß Neuarbeit im gleichen Rahmen zufließt. Die stark rückläufige Preisrichtung für belgisches Halbzeug und die vom deutschen Stahlwerksverband wieder eingeführten Ausfuhrprämien veranlassen auch die französische Verbraucherschaft, neue Bestellungen auf das dringend Notwendige zu beschränken und den Preis zu drücken, da demnächst billigere Notierungen zu erwarten sein dürften. Aus dem französischen Nordbezirk wurden Stahlknüppel in Ausmaßen, die allerdings nicht vom Comptoir des Aciers syndiziert sind, letzthin zu 160 fr abgegeben. Die nord- und ostfranzösischen Werke haben auch in den verfloßenen Wochen mehrfach Vorstöße in das belgische Absatzgebiet unternommen; die vom Comptoir des Acieries belges hiergegen angestrebte Verständigung für den Verkauf verlief ergebnislos, so daß auch für belgisches Halbzeug ein erneut starker

Preisabfall eingetreten ist. — Auf dem Fortigeisenmarkte war der Auftragseingang während der Berichtszeit durchweg etwas lobhafter, wenngleich die Bestellungen allgemein mehr zahlreich als umfangreich waren. Mit den zunehmenden Friedensaussichten und der Ausschaltung weiterer Verwicklungen auf dem Balkan war mehr Unternehmungslust aufgekommen. Der Verbrauch gab den seit geraumer Zeit zurückgehaltenen Bedarf wieder soweit auf, als damit kein Wagnis mehr verbunden schien, ohne indes in den Verfügungen sehr weit zu gehen. Vornehmlich die Werke im Meurthe- und Moselbezirk konnten mancho neuen Aufträge buchen. Flußstabeisen vermochte sich im genannten Gebiet auf 185 bis 192,50 fr f. d. t zu behaupten. Schweißstabeisen lag vornehmlich im Norden etwas schwächer, dort war bereits zu 175 fr f. d. t ab Werk anzukommen. Im Bezirk der oberen Marne, der Loire, sowie im Centre-Gebiet wurden die Preise an den meisten Stellen weiter gut behauptet; die beiden Stabeisensorten hielten sich dort auf 200 bis 215 fr. Auch auf dem Pariser Markte war meist nicht unter den geltenden Sätzen von 200 bis 210 fr für Schweiß- und Flußstabeisen und 215 bis 220 fr für besondere Sorten anzukommen. Für Bandoisen wurden die bisherigen Preisstellungen gut verteidigt. Das Trägeregeschäft hat sich, infolge der allmählich gebesserten Geldmarktverhältnisse, letzthin günstiger entwickelt, immerhin ist bis jetzt der Umsatz der vorigen Frühjahrszeit noch nicht wieder erreicht. Die Preise wurden auf der Grundlage von 220 bis 235 fr behauptet; das Pariser Träger-Comptoir verfügt keineswegs über größere Vorräte, im Gegenteil kann der Abruf nicht immer sofort befriedigt werden, weil die Werke vielfach ihre Straßen mit wesentlich vorteilhafteren Schienenaufträgen besetzt haben. In Blechen kam ein laufendes mäßiges Geschäft zustande; die Preise behaupteten sich auf der Grundlage von 220 bis 230 fr für Grobbleche von 3 mm und mehr im Nordbezirk, 230 bis 240 fr im Bezirk der Meurthe und Mosel sowie der Haute-Marne und 240 bis 250 fr am Pariser Markte. In Eisenbahnmaterial ist die Beschäftigung noch gut, neue Aufträge kamen nur wenig herein, erst letzthin hat die Paris—Lyon—Mittelmeerbahn wieder neue 2100 Wagen verschiedener Art zur Verdingung ausgeschrieben.

Das französische Comptoir des Poutrelles, Paris, ist für ein weiteres Jahr, bis Ende 1914, verlängert worden. Gleichzeitig ist angeregt worden, bis etwa zur Mitte nächsten Jahres eine Formel zu finden, um die Verlängerung später für mehrere Jahre durchzuführen. Die Société Anonyme des Hauts-Fourneaux de la Chiers in Longwy, die nunmehr auch eine vollständige Stahl- und Walzwerksanlage zum Auswalzen schwerer Artikel besitzt, ist dem Comptoir beigetreten.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Während der letzten beiden Wochen hat sich die rückläufige Marktrichtung weiter fortgesetzt und auch zum erstenmal auf die Roheisenpreise ausgedehnt. Gießereirohisen wurde um 2 fr, die übrigen Sorten wurden um 3 fr f. d. t ermäßigt. Die Schlußnotierungen im Becken von Charleroi sind demnach: Frischereirohisen 82 bis 83 fr, O.-M.-Roheisen 82 bis 84 fr, Thomasrohisen 86 bis 88 fr und Gießereirohisen 89 bis 90 fr. Ob diese Preisabstriche genügen werden, um den Hochofenwerken neue Abschlüsse in befriedigendem Umfange zuzuführen, wird sich erst später zeigen, einstweilen sehen sich die Werke genötigt, nicht noch weiter nachzugeben, da das belgische Kokssyndikat die Kokspreise für das zweite Halbjahr in unveränderter Höhe hat bestehen lassen. Auf dem Halbzeugmarkte hatte der ausländische Wettbewerb im Inlande sowohl wie auf dem Ausfuhrmarkte schärfere Formen angenommen. Der Vorstoß der französischen Stahlwerke, die hier größere Posten abzusetzen suchten und einer Vereinbarung mit den belgischen Stahlwerken aus dem Wege gingen, führte zu starkem Preisdruck, und das Comptoir des Acieries belges sah sich genötigt, schon für den nächsten Monat

eine Erhöhung der bei Abnahme monatlicher Posten von 250 bis 1000 t gewährten Sondernachlasse um 10 fr auf 15 bis 17,50 fr f. d. t eintreten zu lassen. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß vom 1. Juli ab eine allgemeine Preisermäßigung um 15 fr f. d. t in Kraft treten wird. Zur Ausfuhr liegen die Notierungen jetzt um weitere 6 bis 7 sh niedriger als vor zwei Wochen. Für die englische Tonne wurde zuletzt fob Antwerpen notiert:

Halbzeugblöcke	85 bis 86
Dreizöllige Stahlknüppel	86 „ 87
Zweizöllige Stahlknüppel	87 „ 89
Einhalbzöllige Platinen	89 „ 91

Für Fortigeisen ist erst gegen Wochenschluß eine etwas bessere Kaufstimmung eingetreten, nachdem noch mehrfache Preisabstriche bei Stabeisen und Blechen stattgefunden hatten. Flußstabeisen ging für den Inlandsbedarf auf 145 bis 150 fr zurück, Schweißstabeisen auf 157,50 bis 162,50 fr. Zur Ausfuhr wurde zuletzt im Becken von Charleroi für die englische Tonne fob Antwerpen 104 bis 106 sh bzw. 106 bis 108 sh notiert. Für Bleche ist man stellenweise etwas fester geworden, besonders die Werke, die keine mehrtägigen Feierschichten in der Woche einzulügen brauchten, halten die Preise zur Ausfuhr um 1 sh höher als zu Anfang der Woche. Im allgemeinen galten am Wochenschluß für die englische Tonne fob Antwerpen folgende Sätze:

Flußeisen-Grobbleche	117 bis 118
$\frac{1}{8}$ zöllige Bleche	119 „ 121
$\frac{3}{32}$ zöllige Bleche	121 „ 123
$\frac{1}{16}$ zöllige Feinbleche	123 „ 125

Für den Inlandsbedarf sind Grobbleche nochmals um 2,50 fr billiger geworden, sie stellen sich auf 155 bis 157,50 fr f. d. t frei Verbrauchswerk des engeren Bezirkes von Charleroi. Bandoisen zeigte der rückläufigen Bewegung gegenüber weiter guten Widerstand; die Werke behaupteten zur Ausfuhr den Satz von £ 6.18/— und auf dem Inlandsmarkte von 180 bis 182,50 fr. Auch die syndizierten Erzeugnisse Schienen und Träger sind von der Abschwächung nicht weiter betroffen worden.

Vom belgischen Koksmarkte. — In seiner jüngsten Mitgliederversammlung hat das Belgische Kokssyndikat den Verkauf für das zweite Halbjahr auf der bisherigen Preisgrundlage freigegeben. Die Notierungen für belgischen Koks sind daher auch vom 1. Juli d. J. ab die folgenden: Gewöhnlicher Hochofenkoks 27 fr, halbgewaschener 30,50 fr und gewaschener Koks 35 fr.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 29. Mai in Leipzig abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt: Der Halbzeugmarkt zeigt infolge der Ungewißheit über die weitere Gestaltung des internationalen Eisenmarktes auch im Inlande nicht mehr ganz die bisherige Anspannung; die Verbraucher halten unter dem Druck der auf dem Weltmarkte gefallenen Preise zurück, und der Abruf ist weniger dringend als seither. — Das gleiche gilt vom Auslande, wo seitens der belgischen und französischen Werke Preisermäßigungen erfolgten. In Großbritannien besonders trägt die unnatürliche Lage des Warrantmarktes sowie die Möglichkeit eines Ausstandes in der zurzeit noch gut beschäftigten Schiffbauinterieur zur Unsicherheit des Marktes bei und veranlaßt eine abwartende Haltung der Verbraucher. Mit Rücksicht auf diesen Umstand wurde heute der Verkauf nach dem Inlande für das dritte Jahresviertel zwar zu den bisherigen Preisen, aber mit einer erhöhten Unterstützung der Ausfuhr der Halbzeug weiter verarbeitenden reinen Werke freigegeben. — In schwerem Oberbaumaterial liegt das Geschäft nach wie vor günstig, und der Anfang Mai vorliegende Auftragsbestand übertrafen der Vergleichszeit des Vorjahres um nahezu 400 000 t. Von den württembergischen Staatsbahnen ist ein Nach-

tragsbedarf für das Etatsjahr 1913 eingegangen. Die preußischen Staatsbahnen haben einen Teil des Hauptbedarfes an Schienen und Schwellen für das Etatsjahr 1914, der höher ist als im Vorjahre, in Auftrag gegeben; ebenso wurde von der Verwaltung der Reichseisenbahnen der Bedarf für das Etatsjahr 1914 aufgegeben, der den des Vorjahres ebenfalls übertrifft. — Der Auslandsmarkt liegt befriedigend; eine weitere Anzahl zum Teil umfangreicher Geschäfte wurde hereingebracht. Auch die Aussichten für die nächste Zukunft können als günstig angesehen werden. — In Grubenschienen war der Abruf auf die getätigten Abschlüsse befriedigend. Am Auslandsmarkt herrschte infolge des Rückganges auf dem belgischen Eisenmarkt ein scharfer Wettbewerb der belgischen Werke. — In Rillenschienen ist die Lage im Inland sowohl wie im Ausland nach wie vor sehr günstig; die Lieferwerke können für dieses Jahr kaum noch etwas übernehmen und sind zum Teil bis zum Sommer des nächsten Jahres schon besetzt. — In Formeisen hat sich das Frühjahrsgeschäft infolge der ungünstigen Lage des, abgesehen von dem hohen Geldstande, auch steuerlich überlasteten Baumarktes bis jetzt in bescheidenen Grenzen bewegt; der Spezifikationsgang ist noch befriedigend, und die eingehenden Neuaufträge werden fast ausnahmslos mit kurzen Fristen gegeben, beruhen also auf einem wirklichen dringenden Bedarf, während für langfristige Abschlüsse weiter Zurückhaltung geübt wird. — Der Verkauf für das dritte Vierteljahr wurde heute zu den bisherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. — Vom Auslande war der Auftragseingang seither befriedigend; doch dürfte auch hier ein Nachlassen zu erwarten sein, wenn nicht eine günstigere Gestaltung der Geldverhältnisse und eine endgültige Klärung der politischen Lage eintreten sollten.

Verein deutscher Nietenfabrikanten. — Die Vereinigung wurde, der „Köln. Ztg.“ zufolge, auf der bisherigen Grundlage bis zum 1. Oktober 1914 verlängert.

Saarkohlenpreise. — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken veröffentlicht die für das zweite Halbjahr 1913 gültigen Richtpreise für den Eisenbahnabsatz. Die Preise zeigen gegenüber den für das erste Halbjahr 1913 gültigen Preisen keine Veränderung. Zu Richtpreisen werden Bestellungen, die auf alle sechs Monate gleichmäßig verteilt sind, und zu Tagespreisen Einzelbestellungen ausgeführt. Als Tagespreise gelten die Richtpreise mit einem Aufschlag von 60 Pf. f. d. t in den Monaten Juli und August und von 1,20 \mathcal{M} f. d. t in den Monaten September bis einschließlich Dezember.

Zur Lage der Eisenwarenfabriken. — Nach dem Geschäftsberichte des Verbandes Deutscher Fabrikanten von Eisen- und Metallwaren, Werkzeugen, Haus- und Küchengeräten, Kunst- und Luxuswaren, Remscheid, der in der am 25. Mai in Leipzig abgehaltenen Hauptversammlung vorgelegt wurde, war die wirtschaftliche Lage im Jahre 1912 für die überwiegende Mehrzahl der im Verbande vertretenen Industriezweige günstig. In den meisten Zweigen war der Beschäftigungsgrad gut oder doch befriedigend, wenn auch gegen Ende des Jahres durch die Nachwirkungen des italienisch-türkischen Krieges und durch den Balkankrieg Beeinträchtigungen des Geschäftsganges nicht ausblieben. Abgesehen von denjenigen Firmen, die infolge ihrer unmittelbaren geschäftlichen Beziehungen zum Balkan in Mitleidenschaft gezogen waren, litt auch bei einer Reihe von Firmen der Absatz nach Oesterreich-Ungarn, der sehr erschwert war und teilweise bedeutend zurückging. Die Gestehungskosten erfuhren durchweg eine mehr oder weniger starke Erhöhung durch die weitere Verteuerung der meisten Rohmaterialien, durch Lohn-erhöhungen und durch die Einwirkung der neuen Steuer-gesetze. Dank der Vermittlungstätigkeit des Verbandes gelang es einer größeren Anzahl von Gruppen, ihre Verkaufspreise aufzubessern, teils durch prozentuale Teue-

runzungszuschläge, teils durch Bildung von Preisvereinigungen in mehr oder weniger fester Form.

Fittingswerk Gebr. Inden, A. G. in Düsseldorf-Oberbilk. — Die im Jahre 1873 als offene Handelsgesellschaft gegründete und im Jahre 1894 in eine Gesellschaft m. b. H. umgewandelte Firma Gebr. Inden, Fittingswerk in Düsseldorf-Oberbilk, ist in eine Aktiengesellschaft mit der obenstehenden Firma umgewandelt worden. Das Grundkapital beträgt 3 600 000 \mathcal{M} .

Société Anonyme des Acieries de France, Paris. — Auf der Tagesordnung der außerordentlichen Hauptversammlung vom 4. Juni steht der Antrag auf eine Kapitalerhöhung um 5 000 000 fr auf 20 000 000 fr durch Neuausgabe von 10 000 Aktien im Nennwerte von 500 fr. Außerdem sollen fünfprozentige zehnjährige Obligationen zu 500 fr bis zur Höhe von 6 000 000 fr ausgegeben werden. Die 10 000 neuen Aktien dienen als Gegenwert der von der Berichtsgesellschaft zu erwerbenden Hochofenanlage bei Calais der Société Anonyme des Acieries de Sambre et Meuse, Jeumont. Mit der Angliederung dieser beiden Hochofen bei Calais besitzt die Berichtsgesellschaft nach Fertigstellung der auf den Werken von Isbergues im Aufbau begriffenen zwei neuen Hochofen insgesamt acht Hochofen mit einer Gesamtleistung von 1000 bis 1200 t täglich. Die sonstigen neuen Mittelsind zur weiteren Finanzierung der Kohlen- und Erzgruben von Vimy-Fresnoy und Giramount bestimmt.

Société Anonyme des Usines Métallurgiques „La Brugeoise“ in Saint-Michel-lez-Bruges (Belgien). — Die außerordentliche Hauptversammlung vom 24. Mai beschloß die Auflösung der Gesellschaft und Einbringung der Gesamtanlagen in eine neue Gesellschaft, die, im Verein mit der Société des Ateliers de Construction du Nord de la France et Nicaise et Delcuve in Blanc-Misseron (Nordfrankreich), mit einem Kapital von 10 000 000 fr gebildet werden soll. Die nordfranzösische Gesellschaft bringt in die neue Gesellschaft ihre in La Louvière (Belgien) gelegenen Betriebe zu 5 000 000 fr ein. Die nordfranzösische Gesellschaft wird als Société des Ateliers de Construction du Nord de la France, Blanc-Misseron, weitergeführt. Sie wird durch die Teilverschmelzung ihrer Betriebe der Notwendigkeit entzogen, in La Louvière ein eigenes neues Stahlwerk zu errichten, da die bisherige Konstruktionsgesellschaft „La Brugeoise“ bereits ein Stahlwerk baut, das nun der neu zu bildenden Gesellschaft angegliedert wird.

Gewinne an schwedischem Eisenerz. — Es dürfte interessieren, zu sehen, welche Gewinne die Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund während des letzten Geschäftsjahres aus ihren schwedischen Eisenerzgruben erzielt hat. Nach einer Berechnung der „Iron and Coal Trades Review“* stellte sich der Rohgewinn für 1 t verladenen Eisenerzes im Jahre 1912 bei den Kirunavara-Erzen auf rd. 7,05 (i. V. 7,40) \mathcal{M} , bei den Gellivara-Erzen auf 5,05 (5,35) \mathcal{M} und bei den Grängesberg-Erzen auf 3,40 (3,30) \mathcal{M} .

Ausdehnung der schwedischen Eisenerzausfuhr. — In Ergänzung unserer Angaben über den Vertrag zwischen der schwedischen Regierung und der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund** können wir nach der Zeitschrift „Engineering“† noch mitteilen, daß die Gesellschaft Tiefbohrungen zur Feststellung der wirklich vorhandenen Eisenerzmengen vornehmen soll. Der hierfür notwendige Betrag von rd. 560 000 \mathcal{M} wird im Jahre 1932 oder 1942 bei Uebernahme der Gruben durch den Staat zurückerstattet. Der schwedische Reichstag bewilligte ferner die Mittel zur Anschaffung von rollendem Material für den gesteigerten Eisenerztrans-

* 1913, 23. Mai, S. 841.

** St. u. E. 1913, 17. April, S. 666; 8. Mai, S. 794; 22. Mai, S. 880.

† 1913, 30. Mai, S. 757.

port, zur Regulierung des Luleaflusses, um die Leistungsfähigkeit der Porjusstation (für die Elektrifizierung der Lapland-Eisenbahn) zu steigern, sowie zur Verstärkung der elektrischen Leitung Porjus—Gällivare—Kiruna. Der schwedische Finanzminister teilte mit, daß die Frage der gesteigerten Eisenerzeugung im Lande selbst auch gegenwärtig noch erwogen würde, daß man aber davon abgesehen habe, darüber etwas im Vortrage festzulegen. Das von der Grängesberg-Gesellschaft geplante Hochofen-

work* soll zunächst, wie wir weiter der „Frkf. Ztg.“ entnehmen, als reines Hochofenwerk betrieben werden. Zu dem genannten Zwecke ist eine Gesellschaft mit einem Kapital von 8 000 000 K gegründet. Die aus Koks- und Hochofengasen erzeugte elektrische Kraft soll durch Fernleitung in der Umgebung und vielleicht auch in Stockholm abgesetzt werden.

* Vgl. St. u. E. 1913, 22. Mai, S. 880.

Aktien-Gesellschaft Ilseder Hütte in Groß-Ilsede und Aktien-Gesellschaft Peiner Walzwerk in Peine. — Der gemeinschaftliche Rechenschaftsbericht der beiden Gesellschaften geht zunächst auf die Erneuerung des Stahlwerksverbandes und die Marktlage der syndizierten und nichtsyndizierten Artikel kurz ein. In Thomasmehl trat im Herbst vorigen Jahres infolge der ungewöhnlich nassen Witterung eine Absatzstockung ein, so daß ein großer Teil der Erzeugung auf Lager genommen werden mußte. In den ersten Monaten des laufenden Jahres ist das Lager schnell geräumt worden. Während des ganzen Jahres standen die Ofen II, III, IV und V ununterbrochen im Feuer. An Roheisen wurden 305 471 (i. V. 296 264) t erzeugt, d. i. auf den Hochofentag gerechnet 209 (203) t. Von dem erzeugten und vom Vorjahre übernommenen Roheisen erhielt das Peiner Walzwerk 308 211 (294 784) t, während 35 (20) t an fremde Abnehmer abgesetzt wurden. Die Walzwerke stellten 282 624 (248 981) t her. Einschließlich des eigenen Verbrauchs gelangten zum Versand 275 294 (246 873) t Walzwerkserzeugnisse, 100 962 (95 085) t Phosphatmehl und 4285 (3922) t Nobenerzeugnisse der Kokerei. Von den Walzwerkserzeugnissen gingen 40 944 (31 273) t ins Ausland. — Der von der Ilseder Hütte im Berichtsjahre erzielte Rohgewinn beläuft sich einschließlich 9749,98 \mathcal{M} Vortrag auf 6 728 736,74 \mathcal{M} , der Reinerlös nach Abzug von 2 291 032,80 \mathcal{M} auf 4 437 703,94 \mathcal{M} . Von diesem Betrage werden 265 677,18 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 245 797,07 \mathcal{M} zu Tantiemen und Belohnungen verwendet, 3 900 000 \mathcal{M} als Dividende (26 % auf das um rd. 5 000 000 \mathcal{M} erhöhte Aktienkapital gegen 36 % auf das alte Aktienkapital im Vorjahre) verteilt und 26 229,69 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen. — Der vom Peiner Walzwerk in dem die Zeit vom 1. Juli 1911 bis 30. Juni 1912 umfassenden Geschäftsjahre erzielte Rohgewinn stellte sich einschließlich 10 312,71 \mathcal{M} Gewinnvortrag und 226 610,28 \mathcal{M} Zins- und Mieteinnahmen auf 1 513 040,38 \mathcal{M} . Hiervon wurden 1 500 000 \mathcal{M} an das allgemeine Amortisations- und Abschreibekonto überwiesen und 13 040,38 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen. Der am 30. Juni 1913 zur Verrechnung gelangende, vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1912 erzielte Rohüberschuß stellt sich auf 4 218 458,70 \mathcal{M} . Zu Lasten der Anlagekonten wurden im Jahre 1912 buchmäßig verwendet von der Ilseder Hütte 2 619 983,88 \mathcal{M} und vom Peiner Walzwerk 2 973 899,09 \mathcal{M} , zusammen also 5 593 882,97 \mathcal{M} . Der Geldbedarf für Neuanlagen ist für das laufende Jahr auf 5 063 750 \mathcal{M} veranschlagt. Die Ilseder Hütte erzeugte in der Zeit vom 1. Januar bis 30. April d. J. 102 775 t Roheisen gegen 99 174 t in derselben Zeit des Vorjahres. Zur Ablieferung gelangten in den ersten vier Monaten d. J. 98 820 (87 632) t Walzwerkserzeugnisse und 45 106 (37 328) t Phosphatmehl. Die neuen Anlagen in Peine arbeiten zufriedenstellend. Mit dem Bau des Walzwerks zur Herstellung breitflanschiger Träger wurde begonnen. — Die Ausgaben der Ilseder Hütte und des Peiner Walzwerks an Steuern und gesetzlichen sozialen Lasten betragen im Jahre 1912 1 242 872,41 \mathcal{M} oder 31,86 % der gezahlten Dividende bzw. 8,28 % des Aktienkapitals. An freiwilligen sozialen Lasten wurden außerdem 906 535,57 \mathcal{M} oder 23,24 % der verteilten Dividende bzw. 6,02 % des Aktienkapitals

gezahlt. An Beamtengehältern und Löhnen verausgabten beide Werke im Berichtsjahre 8 277 059,50 \mathcal{M} .

Poldihütte, Tiegelgußstahl-Fabrik, Wien. — In der Sitzung des Verwaltungsrates vom 29. Mai wurde der Abschluß für das Geschäftsjahr 1912 vorgelegt. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 42 747,19 K Gewinnvortrag und 66 896,02 K Zinscinnahmen 2 894 729,42 K Rohgewinn der Hüttenanlagen und Verkaufsstellen, andererseits 371 913,45 K allgemeine Unkosten, 117 084 K Prioritätszinsen, 334 014,28 K Steuern und Gebühren, 196 678,80 K Ausgaben für Arbeiter- und Beamtenversicherung und 721 160,90 K Abschreibungen, so daß ein Reingewinn von 1 263 521,20 K sich ergibt. Die Verwaltung beantragt, hieraus eine Dividende von 10 (i. V. 9) % zu verteilen. Der für den 30. Juni d. J. einzuberufenden Hauptversammlung soll die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 400 000 K auf 15 400 000 K vorgeschlagen werden. Die ab 1. Januar 1913 dividendenberechtigten Aktien im Nennwerte von je 400 K sollen den Aktionären im Verhältnis von fünf alten zu zwei neuen Aktien zum Kurse von 700 K zum Bezuge angeboten werden.

Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry & Neuves-Maisons, Paris. — Das am 31. Dezember 1912 abgelaufene Geschäftsjahr schließt zusätzlich 139 988,23 fr Vortrag nach Abzug der Anleihezinsen, Rückstellungen, darunter 10 000 000 fr für Neuanlagen, mit einem Reinerlös von 3 058 427,95 fr. Hieraus werden 2 960 000 fr Dividende oder 16 (15) % auf das 18 500 000 fr betragende Aktienkapital, d. s. 80 fr f. d. Aktie, verteilt und 98 427,95 fr auf neue Rechnung vorgetragen. Wie der in der Hauptversammlung vom 30. Mai vorgelegte Verwaltungsbericht ausführt, war die Nachfrage bei den Abteilungen, die Erzeugnisse für den Handel herstellen, derartig stark, daß es der Gesellschaft trotz der Ausdehnung der Erzeugungsmittel nicht immer möglich war, sie zu befriedigen. Aber auch bei den Sondererzeugnissen, deren Herstellung in Montluçon erfolgt, erlaubte der lebhafte Eingang von Aufträgen für Privat- und militärische Zwecke eine vollständige Ausnutzung der Einrichtungen, die in ihren Hauptteilen angesichts der bedeutenden Lieferungen für die Marine noch verstärkt werden mußten. Das Werk Commentry hat ebenfalls die Herstellung von Sondererzeugnissen aufgenommen. Die Abteilung konnte, begünstigt durch Erneuerung ihres Materials, einen nennenswerten Ertrag erzielen. In Neuves-Maisons wurde u. a. mit der Errichtung der beiden neuen Hochofen fortgesetzt; ferner wurden die Einrichtungen zur Umwandlung von elektrischer Energie aus den überschüssigen Gasen sowie Mischer in Auftrag gegeben. In Montluçon wurde der Bau einer neuen Werkstätte für Schmiede- und Formpressen, einer Werkstätte für Panzertürme usw. in Angriff genommen und der Ausbau des Martinstahlwerks sowie der Bau von Zementieröfen fortgesetzt. Ebenso wurden die Einrichtungen der Abteilungen Commentry und Châtillon verstärkt. Ueber die Beteiligung des Unternehmens an der neuen Hochofanlage in Rouen haben wir bereits berichtet.*

* Vgl. St. u. E. 1913, 20. März, S. 499; 1. Mai, S. 760.

Bücherschau.

Japing, Eduard: *Eisen und Eisenwaren*. Praktische Anleitung zur Kenntnis der Darstellungsmethoden und Eigenschaften von Eisen, Stahl und Waren aus beiden. 1. Teil: Die Darstellung des Eisens und der Eisenfabrikate. Handbuch für Hüttenleute und sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und Fachschulen etc. 2. Aufl., bearb. von Hugo Krause, Ingenieur. Mit 98 Abb. (Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 81.) Wien u. Leipzig: A. Hartleben's Verlag 1913. (VIII, 336 S.) 8°. 5 M.

Der auf dem Gebiete der Technologie des Eisens wohlbekannte Verfasser hatte die Absicht, ein Handbuch für den Eisenwarenhändler zu schaffen, das diesem bei der Beurteilung beratend zur Seite stehen sollte. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, den Leser in das Gebiet des Eisens und seiner Verarbeitung einzuführen, ohne dabei besondere Fachkenntnisse voraussetzen. Dies ist dem Verfasser unter Fortlassung aller theoretischen Betrachtungen insofern gelungen, als der aufmerksame Leser gewissermaßen den zum Verständnis erforderlichen Unterricht erhält. Von den Feinheiten, mit denen uns die neueren Methoden der Untersuchungen der Eisenverbindungen bekannt gemacht haben, mußte natürlich ebenso abgesehen werden wie von einem Eingehen auf die chemischen Eigenschaften der in Betracht kommenden Körper. Es muß dem Leser genügen, zu wissen, welche Körper sich im „Eisen“ vorfinden und welche Eigenschaften diesem dadurch erteilt werden. — In diesem Sinne werden zuerst die Eigenschaften, die Klassifizierung und das Vorkommen des Eisens in der Natur sowie die Darstellung des Roheisens, Schmiedeisens und des Stahles besprochen, worauf die Schmelzbarkeit von Eisen und Stahl sowie die Anfertigung des Stabeisens zur Erörterung gelangen. Daran schließen sich die verschiedenen Fabrikationen auf warmem und auf kaltem Wege. Auch die Behandlung der Oberflächen — Verzinnen, Galvanisieren usw. — findet ihren Platz.

Auf diese Weise ist ein Handbuch geschaffen, das wohl geeignet ist, dem Laien einen für den oben genannten Zweck genügenden Einblick in die Technologie des Eisens zu gewähren.

H. Haedicke.

Roozeboom, Dr. H. W. Bakhuis, weiland Professor an der Universität Amsterdam: *Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre*. Heft 3: Die ternären Gleichgewichte. Teil 2: Systeme mit zwei und mehr Flüssigkeiten ohne Mischkristalle und ohne Dampf. Von Dr. F. A. H. Schreinemakers, Professor an der Universität Leiden. Mit 148 Textabb. (Deutsch von Dr. J. J. B. Deuss). Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1913. (XII, 348 S.) 8°. 11 M.

Wie der erste ist auch der zweite Teil des dritten Heftes des von Roozeboom begonnenen Werkes von F. A. H. Schreinemakers bearbeitet worden. Während dort die einfachsten ternären Systeme „mit nur einer Flüssigkeit ohne Mischkristalle und ohne Dampf“, also solche mit nur einer Phase veränderlicher Zusammensetzung dargestellt werden, finden hier die Fälle, daß mehrere (bis zu vier) Flüssigkeiten, also mehrere Phasen veränderlicher Zusammensetzung auftreten, wiederum allerdings unter Ausschluß von Mischkristallen und Dampf, ihre Erlödigung. Die Behandlung unterscheidet

sich von der im ersten Teile gewählten dadurch, daß von der Gibbsschen ζ -Funktion kein Gebrauch gemacht wird. Nur im letzten, gewissermaßen einen Anhang bildenden Kapitel ist die ζ -Fläche und ihre Anwendung auf einige Probleme behandelt, und zwar mit Hilfe der graphischen Darstellung.

Bezüglich des Charakters des Werkes und der Anforderungen, die es an den Leser stellt, sei auf das bei Besprechung des ersten Teiles des dritten Heftes Gesagte* verwiesen.

R. Ruer.

Vianello Luigi: *Der Eisenbau*. Ein Hilfsbuch für den Brückenbauer und Eisenkonstrukteur. In 2. Aufl. umgearb. u. erw. von Dipl.-Ing. Carl Stumpf, Konstruktions-Ingenieur an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 526 Abb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1912. (XVIII, 687 S.) 8°. Geb. 20 M.

Vianello, der die Bedürfnisse der Praxis aus dem eigenen Ringen nach Erfolg kennen gelernt hatte, vermochte auch den inhaltlichen Aufbau seines Werkes so zu gestalten, daß es ein Handbuch für den Brückenbauer und Eisenkonstrukteur hätte werden können. Die erste Auflage** zeigte die unverkennbaren Ansätze dazu, wenigstens soweit es die einzelnen Abschnitte, deren Unterteilung und den scharf umrissenen Inhalt aller mit der Praxis zusammenhängenden Darstellungen anbelangt. Man lese nur „Die allgemeinen Regeln für statische Berechnungen“, „Dimensionierung“ und die an verschiedenen Stellen eingestreuten Winke für den Entwurf — und man kann unschwer daraus entnehmen, wie wenig Vianello dahin neigte, in einem für Praktiker bestimmten Buche die Theorie um ihrer selbst willen gelten zu lassen, und wie sehr es ihm darauf ankam, die praktische Seite seines Buches zu betonen. Und wenn er in der ersten Auflage nur die Ansätze dazu bot, das Gerüst war einmal gegeben, auf dem von Auflage zu Auflage weiter gebaut werden konnte. Sein Tod hat es ihm indessen unmöglich gemacht, die Vorarbeiten für die zweite Auflage selbst zu treffen.

Um was hat nun Stumpf das Erbe Vianellos in der zweiten Auflage bereichert? Der Buchumfang ist derselbe geblieben, der sachliche Inhalt auf Kosten der Mathematik, Mechanik und des Profiltabellen-Anhanges — alles Dinge, die ein Handbuch für Eisenkonstrukteure um nicht mehr als die Seitenzahl bereichern — um etwa 100 Seiten erweitert worden. Diese Erweiterung ist den nach Theorie und Praxis zu unterscheidenden Abschnitten des Buches nicht etwa gleichmäßig zugute gekommen, sondern nur der Theorie — und zwar vorwiegend und in wesentlichem Umfange der reinen —, während der praktische Teil so gut wie leer ausgegangen ist.

Wie wenig bedeutet angesichts des ganzen Buchumfangs die Zunahme des Abschnitts VII, „Technische Aufgaben“, in den Unterteilen „Vergitterte Stäbe“, „Nietverbindungen“, „Deckung der Stöße“ und um die selbständigen „Tabellen der Wurzelmaße“; wie wenig ferner die des Abschnitts VIII, „Praktische Aufgaben“, um die Zahlentafeln der Biegemomente für den preußischen Eisenbahn-Lastenzug, um die Angaben über die vorteilhaftesten Bauhöhen der verschiedensten Balkenträgersysteme für Eisenbahnbrücken und um den selbständigen Unterabschnitt „Verstärkung eiserner Brücken“. Bei dem in der ersten Auflage ohnehin stiefmütterlich bedachten Hochbau sind wenigstens die Angaben über die Eigengewichte verschiedener Dacheindeckungen ergänzt worden. Man wird dort aber vergebens nach der so weit verbreiteten Bimsbetoneindeckung suchen, ganz und gar zu schweigen

* Vgl. St. u. E. 1911. 12. Okt., S. 1683/4.

** Vgl. St. u. E. 1906, 15. Jan., S. 117.

von fabrikmäßig hergestellten Platteneindeckungen aus Bimsbeton und Asbestzement. Die so mannigfaltigen Querschnittformen des industriellen Hochbaues sind in dem Unterabschnitt „Zum Entwurf eines Werkstattgebäudes“ wenigstens mit einem Literaturnachweis bedacht worden, man sieht also — wo man sie anderwärts zu suchen hat.

Warum angesichts der zweiten Auflage des Buches an dieser Stelle eine schärfere Kritik Platz greifen mußte? Im Jahre 1905, als die erste Auflage erschien, war nichts Besseres dieser Art vorhanden, zumal, wenn man in Betracht zog, daß der Inhalt und mehr noch die ganze Anlage des Buches für die nächste Auflage ein Mehr versprochen. Seitdem gibt es — von dem dritten Band der „Hütte“ ganz abgesehen — wenn auch nicht in der Anlage, so doch wenigstens in den Einzelheiten etwas Besseres, und das Bessere bleibt auch hier des Guten Feind.

Franz Czech.

Schüle, W., Prof. Dipl.-Ing.: *Technische Thermodynamik*. 2., erw. Aufl. der „Technischen Wärme-mechanik“. Bd. 1: Die für den Maschinenbau wichtigsten Lehren nebst technischen Anwendungen. Mit 223 Textabb. u. 7 Taf. Berlin: J. Springer 1912. (X, 537 S.) 8°. Geb. 12,80 M.

Dieses Werk ist gegenüber der ersten Auflage besonders in den Abschnitten der Verbrennungsvorgänge, der spezifischen Wärme, der Entropietafel und der Strömungslehre erheblich erweitert worden. Der Verfasser hat sich nicht auf diejenigen Gebiete, die der Titel streng genommen umfaßt, beschränkt, sondern ist bei der Strömungslehre erheblich darüber hinausgegangen, so besonders beim Luftwiderstande, wo eine Besprechung der dynamischen Grundlagen des Luftschiff- und Flugzeugbaues Interesse erweckt. Schon in der ersten Auflage und noch mehr in dieser zweiten hat der Verfasser durch zahlreiche Beispiele, von den einfachsten Vorgängen anfangend und zu den verwickeltesten fortschreitend, dafür gesorgt, daß es dem praktischen Ingenieur erleichtert wird, in den Sinn seiner Ausführungen einzudringen und die entsprechende Nutzenanwendung für die Praxis zu ziehen. Überhaupt ist das ganze Werk wesentlich von dem Gesichtspunkte aus bearbeitet, nicht unnötig über das hinaus zu gehen, was dem in der Praxis stehenden, wissenschaftlich gebildeten Ingenieur notwendig oder doch dringend wünschenswert ist. Die ganze Anordnung des Stoffes ist übersichtlich und die Behandlung so klar, daß auch derjenige, der nicht täglich mit diesen theoretischen Fragen zu tun hat, leicht mit Nutzen von dem Werke Gebrauch machen kann. Dieser besonderen Rücksichtnahme auf den praktischen Gebrauch ist es wohl zuzuschreiben, wenn nicht immer diejenige Reihenfolge eingehalten ist, die im Interesse der logischen Entwicklung wünschenswert gewesen wäre. Immerhin lassen sich aber bei einer späteren Bearbeitung in dieser Beziehung vielleicht einige Verbesserungen anbringen. Sehr wertvoll ist die ausgedehnte Verwendung der vom Verein deutscher Ingenieure bis zum Jahre 1911 herausgegebenen „Forschungsarbeiten“; auch die Veröffentlichungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt sowie diejenigen namhafter Gelehrter an anderen Stellen, z. B. in den „Annalen der Physik“, sind verwertet, so daß das Werk nicht nur in seinen theoretischen Erwägungen, sondern auch in bezug auf die benutzten Zahlenwerte auf der Höhe der Zeit steht. — Der vorliegende erste Band wird, der Absicht des Verfassers entsprechend, dem laufenden Bedarfe der Praxis in der Tat so sehr gerecht, daß er ebenso als Grundlage des technischen Unterrichtes dienen kann, wie er dem in der Praxis stehenden Ingenieur ein willkommenes Mittel zur Auffrischung seiner etwa eingerosteten theoretischen Kenntnisse gibt. — Der noch nicht erschienene zweite Band soll vorzugsweise solche Gegenstände behandeln, die in der Praxis seltener vorkommen, aber zur

Ausbildung der Maschineningenieure gehören; der erste Band ist indessen ein für sich abgeschlossenes Ganzes.

Dr.-Ing. h. c. C. Kiebelbach.

Supino, Giorgio, Ing., Assistent für Verbrennungsmotoren an der Königlich Technischen Hochschule Mailand: *Diesel-Motoren*. Ins Deutsche übertragen von Dipl.-Ing. Hans Zeman. Mit 188 Textabb. u. 11 Taf. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1913. (VI, 233 S.) 8°. Geb. 8 M.

Es ist eine unerfreuliche Aufgabe, bei Besprechung neuer Bücher aus dem Gebiete des Oelmaschinenbaues immer wieder darauf hinweisen zu müssen, daß hier die wenigsten literarischen Leistungen der Bedeutung der Sache entsprechen. Es tritt zu oft und zu deutlich das Bestreben der Verfasser hervor, ihren Namen mit der Entwicklung des Oelmaschinenbaues zu verbinden, ohne daß dieses Bestreben durch genügendes Wissen und Können gerechtfertigt wird. Die Folge sind Veröffentlichungen, gegen die zum mindesten der schwere Vorwurf der mangelnden Notwendigkeit erhoben werden kann.

Das Buch von Supino-Zeman bringt nun zwar erfreulicherweise etwas mehr als die sonst üblichen ziemlich urteillos zusammengetragenen Veröffentlichungen, es scheint aber trotzdem kein zwingender Grund für eine deutsche Uebersetzung vorzuliegen, wobei der Wert der Originalausgabe für die italienische Fachwelt durchaus nicht bestritten werden soll. Ein weiterer Fehler der Verlagshandlung dürfte es sein, durch ihre Empfehlung Erwartungen zu erwecken, denen zu entsprechen der Verfasser überhaupt nicht beabsichtigt. Während die Verlagshandlung von der „allgemeinen Aufmerksamkeit, die das Werk bei Erscheinen der italienischen Originalausgabe in der deutschen Fachwelt erregte“, spricht und das Buch als eine „wichtige Erscheinung für jeden Maschineningenieur“ bezeichnet, will der Verfasser nichts weiter als in liebenswürdiger Bescheidenheit ein kleines Handbuch schaffen, das einige allgemeine Gesichtspunkte über Konstruktion und Betriebserfahrungen von Oelmaschinen bringt. Dies ist auch in ansprechender, klarer und übersichtlicher Weise geschehen, und ganz zweifellos eignet sich das Werkchen für Studierende und junge Ingenieure, um ihnen einen Einblick in das Wesen des Dieselmotorenbaues zu verschaffen. Besonders der erste Teil des Buches — Theorie und Allgemeines — ist gut durchgearbeitet; der praktische Teil ist nicht allzu reichhaltig und bringt kaum mehr als diejenigen Grundlagen, die der junge Konstrukteur sich nach ganz kurzer Zeit der Praxis erwerben kann. Die Forderung der „unparteiischen Zusammenstellung“ ist zwar durchaus erfüllt, die „in der Praxis gesammelten Unterlagen“ sind aber fast nur elementare Konstruktionsregeln allgemeiner Natur, ohne auf die schwierigen konstruktiven Fragen, die besonders bei Oelmaschinen auftreten, näher einzugehen. Als selbständige und gute Arbeit ist ein Kapitel über Berechnung der Brennstoffpumpen in Abhängigkeit von der Regelung bemerkenswert. — Die Zeichnungen sind zum großen Teil Schulbeispiele für das beliebte Verfahren, Unwichtiges ausführlich darzustellen, um die Aufmerksamkeit davon abzulenken, daß das Wesentliche fehlt. Eine Reihe von Skizzen (Wellen, Schubstangen, Schwungrad, Fundamentschrauben usw.) wären besser weggelassen, da sie doch zu sehr als Füllmaterial wirken. Die Wiedergabe der Zeichnungen ist zum großen Teil nicht auf der Höhe, die gegenüber einer Verlagshandlung von dem Rufe, wie ihn die Firma R. Oldenbourg genießt, gefordert werden muß. — Der Uebersetzer hat offenbar manches Eigene gebracht und sich seiner Aufgabe in einwandfreier Weise erledigt.

Paul Rieppel.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen: Biedenapp, Dr. Georg: *George Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahnen*. Eine biographische Skizze. Mit 31 Abb. Stuttgart: Verlag der Technischen

- Monatshefte (Franckh'scho Verlagshandlung) [1913]. (52 S.) 8°. 1 M., geb. 1,80 M.
- Fischer, Dr. med. Alfons, Arzt in Karlsruhe: *Grundriß der sozialen Hygiene*. Für Mediziner, Nationalökonom, Verwaltungsbeamte und Sozialreformer. Mit 70 Textabb. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 448 S.) 8°. 14 M., geb. 14,80 M.
- ‡ Für wen das Werk bestimmt ist, sagt schon der Titel. Es wendet sich dabei nach den eigenen Ausführungen des Verfassers in erster Linie an den Anfänger und bietet nur das Allerwichtigste, um zunächst einmal ein tieferes Interesse für den Stoff in den beteiligten Benutzerkreisen zu wecken. Der einleitende Hauptabschnitt erklärt den Begriff und die Methoden der sozialen Hygiene und gibt einen Abriss ihrer Geschichte. Der zweite Abschnitt des Buches behandelt die Faktoren des sozialen Gesundheitswesens in den Kapiteln: Bevölkerungszusammensetzung und -bewegung, Arbeitsverhältnisse, Nahrungswesen, Wohnungswesen, Kleidung, Hautpflege, Erholung und Fortpflanzung. Im dritten Abschnitte werden die sozialhygienischen Zustände nach Altersklassen (Mütter,

- Säuglinge usw.) und Berufsklassen (Arbeiter, Heimarbeiter, Diensthofen, Handelsangestellte, Beamte) geschildert. Der vierte Abschnitt befaßt sich mit den mannigfaltigen Beziehungen einzelner Krankheitsarten (Tuberkulose, Herzkrankheiten, Nervenkrankheiten usw.) zu den sozialen und wirtschaftlichen Verhältnissen, während der letzte Abschnitt auf die allgemeinen Maßnahmen der sozialen Hygiene zur Kräftigung der Gesundheit, zur Verhütung und Behandlung von Krankheiten, zur Verhütung der Invalidität sowie zur Fürsorge für Invalide, Groise und Armo eingeht. Sämtlichen Abschnitten sind zahlreiche Literaturangaben beigelegt. ‡
- Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft*. 14. Bd. 1913. Berlin: J. Springer 1913. (IV, 726 S.) 4° (8°). Geb. 40 M.
- Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands*. Nach zuverlässigen Quellen bearb. u. hrsg. von Hoinrich Lemborg. Aug. 1913. 19. Aufl. Dortmund: C. L. Krüger, G. m. b. H., (1913). (169 S.) 8°. 4 M.
- Vgl. St. u. E. 1912, 21. März, S. 510.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

- Analyses of Lake Superior iron ores*. [Published by] Oglobay, Norton & Co.* (Cleveland, Ohio, 1913.) (77 S.) 8°.
- Average Cargo Analyses, Complete, of Lake Superior iron ores*. Season 1912. Issued by the Lake Superior Iron Ore Association.* (Cleveland, Ohio, 1913.) (45 S.) 8°.
- Brück, Dr. Ferd.: *Das Geschlecht van der Zypen*. (Mit 2 Beil.) Düsseldorf 1908. (55 S.) 4°. [Fabrikbesitzer Paul van der Zypen*, Köln.]
- Jahresbericht 41., [des] P[ö]l[ä]zische[n] Dampfkessel-Revisions-Verein[s]* 1912*. Kaiserslautern 1913. (80 S.) 8°.
- Jahresbericht der Handelskammer* zu Dortmund für das Jahr 1912*. Teil 1. Dortmund 1913. (81 S.) 4°.
- Jahresbericht der Königlichen Maschinenbau- und Hütten-schule* in Gleiwitz über das Schuljahr 1912/13*. Erstattet vom Direktor Professor Dr.-Ing. Förster. Gleiwitz (1913). (19 S.) 4°.
- Jahresbericht des Vereins* für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1912*. 1. (Allgemeiner) Teil. Essen (Ruhr) 1913. (187 S.) 4°.
- Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 787.
- Jahresbericht des Zechen-Verbandes* Essen (Ruhr) für das Jahr 1912*. Essen (1913). (28 S.) 4°.
- Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 788.
- Leman, A., und A. Werner: *Apparat zur Bestimmung thermischer Ausdehnungskoeffizienten bei höheren Temperaturen*. (Aus der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1913.) Berlin 1913. (S. 65 bis 75.) 4°. [Physikalisch-Technische Reichsanstalt zu Charlottenburg.]
- Liebig*, R. G. Max: *Zink und Cadmium und ihre Gewinnung aus Erzen und Nebenprodukten*. Mit 205 Abb. im Text und auf 10 Taf., sowie einem Titelbilde. Leipzig 1913. (XVI, 598 S.) 8°.
- Zusammenstellungen, Statistische, über Kupfer*. [Hrsg. von] Aron Hirsch & Sohn*, Halberstadt. 21. Jg., 1891 bis 1912. (Halberstadt 1913.) (36 S.) quer-4°.
- Vgl. St. u. E. 1913, 1. Mai, S. 757.
- = Dissertationen. =
- Eger, Georg: *Studie über die Konstitution der ternären Magnesium-Aluminium-Zink-Legierungen*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Sachs. Techn. Hochschule* zu Dresden in Verbindung mit der Kgl. Sachs. Bergakademie zu Freiberg.) Berlin 1913. (102 S.) 8°.
- Röhl, Georg: *Beiträge zur Kenntnis der sulfidischen Einschlüsse im Eisen und Stahl*. Doktor-Ingenieur-

- Dissertation. (Kgl. Sachs. Techn. Hochschule* zu Dresden in Verbindung mit der Kgl. Sachs. Bergakademie zu Freiberg.) Mit 8 Taf. Borna-Leipzig 1913. (58 S.) 8°.
- Vgl. St. u. E. 1913, 3. April, S. 565/6.
- Springer, Ludwig: *Ueber die gewichtsanalytische Bestimmung des Kupfers*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu München.) München 1913. (4 Bl., 104 S.) 8°.
- Zeller, Adolf: *Die Geschichte der Wohnbaukunst der Stadt Hildesheim*. (Erg.-Bd. zu: Die Kunstdenkmäler der Provinz Hannover.) Mit 221 Abb. im Text u. auf 18 Taf. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Hrzgl. Techn. Hochschule* zu Braunschweig.) Hannover 1913. (XIV, 144 S.) 4° (8°).

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baumgartner, Emanuel, Werksdirektor der Oesterr. Alpinen Montanges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.
- Böhlinger, Eugen, Dipl.-Ing., Direktor des Eschweiler Bergw.-Vereins, Eschweiler-Aue.
- Bröms, C. O. J., Ingenieur, Indiana Harbor, Ind., U. S. A., P. O. Box 142.
- Driesen, Wilhelm, Betriebsingenieur der Carnegie Steel Co., Duquesne, Pa., U. S. A., 100 North Second Str., Corner Hamilton Ave.
- Flick, Friedrich, kaufm. Direktor u. Vorstandsmitglied der Eisenind. zu Menden u. Schwerte, A. G., Schwerte i. W.
- Gontermann, Dr. phil. Walter, Geschäftsführer d. Fa. Gustav Gontermann, G. m. b. H., Walzeng. u. Dreherei, Siegen.
- Martin, Victor, Oberingenieur, Essen a. d. Ruhr, Hohenzollernstr. 28.
- Muschallik, Alfred, Dipl.-Ing., Obering. des Stahlw. Becker, A. G., Willich bei Crefeld.
- Schneider, F., Kommerzienrat, Direktor der Bergbau- u. Hütten-A.-G. Friedrichshütte, Herdorf.
- Termehr, Carl, Ingenieur, Wien IV, Weyringergasse 37.
- Neue Mitglieder.
- Bode, Fritz, Betriebsassistent, Weidenau a. d. Sieg, Siegstr. 64.
- Libotte, Charles, Unterdirektor der Soc. An. d'Ougrée-Marihaye, Rodingen, Luxemburg.
- Proth, Nikolas, Laboratoriums-Vorsteher der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Esch, Esch a. d. Alz., Luxemburg.
- Schlotterbeck, Max, Dipl.-Ing., Ziviling, Metz-Sablon, Johannesstr. 5.
- Verstorben.
- Brüninghaus, Wilhelm, Werdohl. 29. 5. 1913.

Leonhard Seifert †.

Nach kurzem Loiden verschied am 24. April d. J. zu Duisburg das langjährige Mitglied unseres Vereins, der Kgl. Baurat Dr.-Ing. h. c. Leonhard Seifert, Leiter und Vorstandsmitglied der Aktion-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. J. C. Harkort.

Am 9. Oktober 1848 zu Wunsiedel geboren, genöß der Heimgegangene den ersten Unterricht zunächst in der Volks- und ferner in der Realschule seiner Vaterstadt; hier sowie weiterhin in der mathematischen Schule zu Nürnberg legte er auch den Grund für sein späteres umfassendes Allgemeinwissen. Schon mit 17 Jahren bezog er die Polytechnische Schule zu Karlsruhe und wurde dort ein eifriger Schüler Redtenbachers. Nach Beendigung seiner Studien fand er Aufnahme als Volontär in dem technischen Bureau der K. K. Eisenbahndirektion Prag und nahm bald darauf eine mit 18 Talern monatlich bezahlte Stellung in einer kleinen Maschinenfabrik in Chomnitz an. Am 29. Dezember 1869 trat Seifert dann als Ingenieur in die Dienste der Brückenbaufirma Johann Caspar Harkort in Harkort bei Haspe i. W. Der neue Wirkungskreis bot dem jungen Manne reichliche Gelegenheiten, seine Kenntnisse des damals noch in den Anfängen liegenden Eisenbaufaches zu erweitern und bei der Lösung großer Aufgaben des Eisenhoch- und Brückenbaues mitzuwirken. Dort stellte er auch in Gemeinschaft mit seinem Berufsgenossen C. Schapirowsky wohl die erste Gewichtstabelle für Flach-, Winkel- und Formeisen auf, die heute noch vielfach im Gebrauch ist. Nachdem der Krieg von 1870/71, den Seifert als Freiwilliger beim 7. Bayerischen Infanterie-Regimente mitmachte, seine Tätigkeit als Ingenieur unterbrochen hatte, rief ihn diese bei Beendigung des Feldzuges erneut an das inzwischen von Harkort nach Duisburg verlegte Harkortsche Werk zurück und führte ihn schon im Jahre 1872 nach Wien, wo er für die Weltausstellung den Bau der Wiener Rotunde, eines für jene Zeit gewaltigen Bauwerkes, mit zu leiten hatte und damit sein erstes Meisterstück leistete. Kurz nach seiner Rückkehr aus Wien wurde Seifert, erst 27 Jahre alt, als Oberingenieur und Bureauchef angestellt, und nun begann für ihn eine Tätigkeit, in der er durch nicht gewöhnliche Klugheit, klaren, scharfen Verstand und rastlose Arbeit Erfolg zu reihen wußte.

Kennzeichnend für Seiferts Schaffen sind die sorgfältige Durchbildung der Konstruktionen bis ins einzelne und die Anpassung der praktischen Ausführung an die theoretischen Grundlagen. Wo die Berechnung versagte, griff er zu Versuchen, von denen hier nur diejenigen mit Trägern aus verschiedenen harten Eisensorten und die vielen Versuche mit Nietverbindungen erwähnt sein mögen. Auf des Heimgegangenen umfassendes Lebenswerk sowohl im Brückenbau als auch im Tiefbau näher einzugehen, müssen wir uns leider versagen. Es machte ihn zu einem bahnbrechenden Förderer namentlich des Eisenbrückenbaues und schuf der Gesellschaft Harkort, der Seifert seit 1896 als Direktor vorstand, einen Weltruf als Ingenieur-Firma ersten Ranges.

Außer hohen geistigen Fähigkeiten zeichnete den Vorbliebenen ein liebenswürdiger, vornehmer Charakter aus, dessen Grundton Herzogsgüte war. Wie wenige stets bereit zu gemeinsamer Arbeit im Dienste der Industrie, war seine Mitwirkung gerne gesucht. Daß sein Rat hoch geschätzt wurde, zeigt am besten die große Zahl der Aemter,

in denen er fördernd und anregend tätig war. Vor allem verdient erwähnt zu werden, daß er sieben Jahre lang, bis zu seinem Tode, Vorsitzender des von ihm im Jahre 1905 ins Leben gerufenen Vereins deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken war, nachdem er, mit nie versagender Arbeitslust und sicherem Takte die sich ergebenden Schwierigkeiten beseitigend, die Gründung dieses Vereins zustande gebracht hatte. Die von dem Verein in die Wege geleiteten Versuche zur Klärung ungelöster Fragen des Eisenbaues sind auf seine Anregung zurückzuführen und wurden von ihm mit regem Interesse geleitet. Außer als Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten, des Ruhrorter Dampfkesselüberwachungsvereins sowie der Rheinisch-Westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft in Essen, nahm er u. a. als Mitglied an den Arbeiten der auch von unserem Verein geförderten Kommission für die Neubearbeitung des Normalprofilbuches den größten Anteil und sicherte sich gerade durch diese Mitwirkung in einer wichtigen Frage der Eisenindustrie den dauernden Dank unseres

Vereins und ein lobendes Andenken in den Kreisen unserer Mitglieder.

Die seinen hervorragenden Geistesgaben entstammende scharfe Urteilskraft führte Seifert auch Ehrenämter zu, die nicht auf technischem Gebiete lagen. So gehörte er mit nur kurzer Unterbrechung seit ihrem Bestehen der Handelskammer in Duisburg an und war seit 1905 Handelsrichter am Kgl. Landgericht in Duisburg sowie ferner Ausschußmitglied des Deutschen Museums in München. Trotz dieser mühevollen Ehrenämter blieb er doch die Seele des von ihm zu so hohem Ansehen gebrachten Werkes und war selbst über die geringsten Einzelheiten des großen Betriebes genau unterrichtet. Arbeit war ihm Bedürfnis, Erholung für seine Person kannte er nicht. Dafür hat es ihm auch an Anerkennung nicht

gefehlt. Außer verschiedenen hohen Ordensauszeichnungen wurde ihm gelegentlich der Einweihung der Hohenzollernbrücke in Köln der Titel eines Kgl. Bau Rates verliehen, und kurze Zeit darauf ernannte ihn die Kgl. Technische Hochschule zu Aachen zum Ehrendoktor. Noch in jüngster Zeit wurde ihm vom preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten die im Jahre 1912 gestiftete Denkmünze in Silber für verdienstvolle Leistungen im Bau- und Verkehrswesen zuerkannt.

Wenngleich sich Seifert am politischen Leben nicht öffentlich beteiligte, so unterstützte er doch stets mit warmer Begeisterung alle Bestrebungen, die dem Wohle des Vaterlandes dienten. Sein biederer Charakter, verbunden mit einfachem, anspruchslosem Wesen, sicherte ihm die Zuneigung aller, die den Vorzug hatten, ihn kennen zu lernen. Seinen Arbeitern und Beamten trat er als ein väterlicher, fürsorgender Freund entgegen, der sie durch sein Vorbild zu eifriger Mitarbeit fortriß. Fromm und gottesfürchtig, war er ein liebevoller Gatte und treubesorgter zärtlicher Vater. Sein Heimgang bildet nicht nur für seine Familie und für die Gesellschaft Harkort, sondern auch für die gesamte deutsche Eisenindustrie und die deutsche Wissenschaft einen schweren Verlust; seine Werke aber weisen ihm einen ehrenvollen Platz an in der Geschichte des deutschen Brückenbaues und verbinden seinen Namen mit der neuzeitlichen Entwicklung der Technik überhaupt.

