

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 45.

6. November 1913.

33. Jahrgang.

## Selbstkostenermittlung bei elektrischen Kraftanlagen auf Hüttenwerken.

Von Regierungs-Baumeister a. D. Paul Schoenfeld in Wetzlar.

Der Vortrag von Professor Dr.-Ing. G. Stauber, Charlottenburg, und die sich daran anschließende Besprechung gibt mir Veranlassung, mich über die Bewertung einer KWst zu äußern. Ich darf dabei eine Arbeit des Großh. Hess. Baurats Schöberl, Darmstadt, benutzen und verfehle nicht, hierfür auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen.

Als Leiter einer Ueberlandzentrale, welche an ein Hüttenwerk angeschlossen ist, begegne ich sehr häufig ungenügend geklärten Begriffen über die Selbstkosten einer KWst am Verbrauchsort, und es ist augenscheinlich, daß über diesen wichtigen Begriff in den Kreisen der annähernd größten Erzeuger und Verbraucher zugleich, eben im Kreise der Eisenhüttenleute selbst, nicht die wünschenswerte klare Vorstellung herrscht.

Unter keinen Umständen ist es angängig, bei der Berechnung der Selbstkosten einer KWst den „Anteil der Zentrale“ zu vernachlässigen. Ein „Staffeltarif“, der für verschiedene Betriebe verschiedene Preise ergibt, ist notwendig, und es fragt sich, wie er gestaltet werden muß, um allen Verhältnissen Rechnung zu tragen.

Elektrische Zentralen, welche Strom verkaufen, müssen eine möglichst genaue Ermittlung der Selbstkosten haben, damit eine Preisbildung erfolgen kann, die den Anschluß auch großer Konsumenten ermöglicht, ohne daß die Gefahr eines Verlustes entsteht. Die Ermittlung dieser Selbstkosten in einem weitverzweigten Netz einer Ueberlandzentrale ist keineswegs sehr einfach.\* Beschränkt man sich mit seinem Absatz aber auf ein verhältnismäßig kleines Gebiet, wie es der Raum eines Hüttenwerkes darstellt, so ist die richtige Ermittlung der Selbstkosten elektrischer Energie schon wesentlich leichter zu übersehen.

Die Kosten der Elektrizität sind mehr als die irgendeiner anderen verkäuflichen Ware Schwankungen unterworfen, die von der Art und Weise,

\* S. z. B. E. Fleig: Stromtarife für Großabnehmer elektrischer Energie (Springer 1913).

wie der Abnehmer die Anlagen des Elektrizitätswerkes beansprucht, beeinflußt werden. Ja die Selbstkosten ändern sich sogar mit jeder Entwicklungsstufe des Kraftwerkes. Es ist im Auge zu behalten, daß die Selbstkosten der KWst nicht nur durch laufende Ausgaben für den Betrieb entstehen, sondern daß ganz wesentlich auch Zinsen und Abschreibungen der Zentrale nebst Leitungen und Transformator-Stationen mit ihren Verlusten in Ansatz zu bringen ind. Es wäre grundverkehrt, etwa die KWst nach den „mittleren“ Selbstkosten zu bewerten, sondern es ist zu unterscheiden zwischen „festen“ Kosten für Kilowatt maximaler Beanspruchung des Elektrizitätswerkes und den „zusätzlichen“ Kosten für entnommene Kilowattstunden.

Dieses allein richtige Berechnungsverfahren ist in seiner Grundlage zwar schwerer verständlich, in seiner Anwendung aber erheblich einfacher, und alle modernen Elektrizitätswerke richten ihre Tarifpolitik nach diesem Verfahren ein und haben große Vorteile und eine ungeahnte Entwicklung damit erreicht.

Die „reinen Betriebskosten“, die meistens in den Kraftwerken gewissenhaft verfolgt werden, sind in „feste“ und „zusätzliche“ Betriebskosten zu unterteilen. Als „zusätzliche“ Betriebskosten gelten die Betriebsausgaben, die für jede erzeugte KWst aufzuwenden sind. Als „feste“ Betriebskosten sind dagegen diejenigen Ausgaben zu betrachten, die von der Menge des Stromabsatzes nicht direkt abhängig sind, wie die Kosten für Personal und Versicherung. Feste Kosten der Stromerzeugung sind ferner alle diejenigen Ausgaben, welche durch die Höhe des Anlagekapitals bestimmt sind, also die Ausgaben für Abschreibungen und Zinsen und wohl auch für Instandhaltung, denn die Höhe des Anlagekapitals hängt nicht von der Menge der jährlich abgegebenen Kilowattstunden, sondern von der Höchstbeanspruchung des Werkes in Kilowatt ab.

Die Selbstkosten, welche der Stromverbrauch eines Abnehmers dem Elektrizitätswerk verursacht,



Zahlentafel 2. Umrechnung der „festen“ Kosten auf 1 KW maximaler Belastung.

	Betriebszustand I. 9000 KW max., 40 Mill. KWst, also 4450 Benutzungsstunden des Maximums.	Betriebszustand II. 12 000 KW max., 40 Mill. KWst, also 3333 Benutzungsstunden des Maximums.	Betriebszustand III. 12 000 KW max., 60 Mill. KWst, also 5000 Benutzungsstunden des Maximums.
1. Feste Betriebsausgaben jährlich . . . . .	0,285 · 40 000 000 = 114 000	0,335 · 40 000 000 = 134 000	0,234 · 60 000 000 = 140 400
für 1 KW maximaler Belastung also . . . . .	$\frac{114 000}{9000} = 12,70$	$\frac{134 000}{12 000} = 11,15$	$\frac{140 400}{12 000} = 11,70$
2. Instandhaltung und Abschreibungen betragen jährlich . . . . .	303 000	310 000	310 000
d. i. in % des Anlagekapitals . . . . .	9,6	9,8	9,8
Anlagekosten für 1 KW maximaler Belastung . . . . .	3 150 000 = 350 .	3 150 000 = 282 .	3 150 000 = 262 .
Instandhaltung und Abschreibung für 1 KW maximaler Belastung . . . . .	$\frac{9,6 \cdot 350}{100} = 33,60$	$\frac{9,8 \cdot 282}{100} = 25,70$	$\frac{9,8 \cdot 262}{100} = 25,70$
3. 5 % Zinsen des Anlagekapitals . . . . .	157 500	157 500	157 500
für 1 KW maximaler Belastung also . . . . .	$\frac{157 500}{9000} = 17,50$	$\frac{157 500}{12 000} = 13,10$	$\frac{157 500}{12 000} = 13,10$
4. Verteilungskosten . . . . .	23 400	27 100	27 100
für 1 KW maximaler Belastung also . . . . .	$\frac{23 400}{9000} = 2,60$	$\frac{27 100}{12 000} = 2,26$	$\frac{27 100}{12 000} = 2,26$
„Feste“ Kosten für 1 KW maximaler Belastung an den Verteilungspunkten . . . . .	66,40	52,21	52,76

Zahlentafel 3. Beispiele für die Berechnung der tatsächlichen Strompreise für verschiedene Belastungsarten.

a) 50 KW max.; 300 000 KWst (6000 Benutzungsstunden des Maximums)	50 · 66,40 = 3320,0 .	50 · 52,21 = 2610,5 .	50 · 52,76 = 2638,0 .
zus. Kosten	$\frac{300 000 \cdot 0,945}{100} = 2835,0$ , Pr./KWst	$\frac{300 000 \cdot 1,04}{100} = 3120,0$ , Pr./KWst	$\frac{300 000 \cdot 0,893}{100} = 2679,0$ , Pr./KWst
Summe	6155,0 . od. 2,052	5730,5 . od. 1,91	5317,0 . od. 1,772
b) 50 KW max.; 150 000 KWst (3000 Benutzungsstunden des Maximums)	50 · 66,40 = 3320,0 .	50 · 52,21 = 2610,5 .	50 · 52,76 = 2638,0 .
zus. Kosten	$\frac{150 000 \cdot 0,945}{100} = 1417,5$ ,	$\frac{150 000 \cdot 1,04}{100} = 1560,0$ ,	$\frac{150 000 \cdot 0,893}{100} = 1339,5$ ,
Summe	4737,5 . od. 3,14	4170,5 . od. 2,78	3977,5 . od. 2,64
c) 50 KW max.; 10 000 KWst (200 Benutzungsstunden des Maximums)	50 · 66,40 = 3320,0 .	50 · 52,21 = 2610,5 .	50 · 52,76 = 2638,0 .
zus. Kosten	$\frac{10 000 \cdot 0,945}{100} = 94,5$ ,	$\frac{10 000 \cdot 1,04}{100} = 104,0$ ,	$\frac{10 000 \cdot 0,893}{100} = 89,3$ ,
Summe	3414,5 . od. 34,145	2714,5 . od. 27,145	2727,3 . od. 27,27

\* Bemerkung: Die einzelnen Verteilungspunkte sind durch Ringleitungen verbunden. Zur Vereinfachung kann angenommen werden, daß alle Hauptleitungen nebst Schaltanrichtungen an den Verteilungspunkten allen Verbrauchstellen gleichmäßig dienen. Die Leitungen von den Verteilungspunkten bis zu den Verbrauchsstellen gehen zu Lasten der einzelnen Betriebsstellen.

bestehen demnach aus zwei Gruppen. Die eine Gruppe umfaßt die Kosten für die Bereitstellung des Elektrizitätswerks mit allen seinen Einrichtungen und seinem Personal, das sind die festen Kosten, die von der Höhe der Beanspruchung in Kilowatt abhängen. Die andere Gruppe umfaßt die Kosten der eigentlichen Stromerzeugung. Das sind die zusätzlichen Kosten, die sich nach der Zahl der verbrauchten KWst richten.

Um deutlich zu werden, sei ein Beispiel durchgerechnet:

Die Zentrale sei an ein Hochofenwerk angegliedert und beziehe von diesem das gereinigte Gichtgas lediglich zum Betriebe von Gasmaschinen. Der Preis von 1 cbm Gas (i. M. 830 WE) sei mit 0,14 Pf. festgesetzt.

Die Ausgaben für die erforderlichen Gasleitungen, einen Gasbehälter und alles, was zum Betriebe gehört, wie Wasserleitungen, Schaltanlagen, Gebäude, kommen auf das Konto der Zentrale. Es sei der Anlagewert zu 210 M je installiertes KW angenommen, bezogen auf die Nennleistung.

Die Gesamtleistungsfähigkeit der Zentrale betrage 15 000 KW Nennleistung, unterteilt in Aggregate von  $3 \times 1000$ ,  $3 \times 2000$  und  $2 \times 3000$  KW.

Anlagewert insgesamt also 3 150 000 M, hierin betragen die Kosten des Gebäudes 200 000 M.

In der Zahlentafel 1 und 2 sind die Selbstkosten für drei verschiedene Betriebszustände derselben Zentrale ermittelt. Bei genauerer Durchsicht ergibt sich die Trennung in feste und zusätzliche Kosten so klar, daß jeder damit rechnen kann.

Die Beispiele in Zahlentafel 3 zeigen deutlich den Einfluß der dauernden Ausnutzung der Motoren wie auch der Zentralen. Man sieht, es ist unter Umständen ein Strompreis von 3 Pf. noch angemessen, während bei anderen Verhältnissen ein Strompreis von 30 Pf. eine Zubeße bedeuten kann.

### Gleichzeitigkeitsfaktor.

In diesen Beispielen ist noch nicht berücksichtigt, daß die Maxima der einzelnen Betriebe gegeneinander verschoben auftreten. In welchem Maße dies geschieht, hängt naturgemäß ganz von den Zufälligkeiten der Betriebe ab. Es sei hier aber ein Weg gezeigt, welcher zu annähernd richtiger Beurteilung führt.

Die höchste Stromentnahme eines Betriebes nach den angeschlossenen KW zu bestimmen, führt zu Ungeheuerlichkeiten. Neuerdings werden deshalb vielfach Zähler mit Maximumzeiger benutzt, welche hier beschrieben seien. Der Maximumzeiger wird durch einen Mitnehmer, welcher seinerseits mit dem Zählwerk eines normalen Zählers verbunden ist, vorgeschoben. Der Mitnehmer wird aber je nach Ablauf einer beliebig festzusetzenden Zeit, z. B. einer Viertelstunde, unter Vermittlung eines Uhrwerks wieder in die Nullstellung zurückgeführt, während der Maximumzeiger, ähnlich wie bei einem Maximumthermometer, stehen bleibt. In der nächsten

Zeitspanne wird der Maximumzeiger nur dann weiter vorgeschoben, wenn der Mitnehmer weiter als in einer vorhergehenden Zeitspanne vorrückt. Da der Mitnehmer durch den Zähler bewegt wird, so zeigt er eigentlich Kilowattstunden an, welche im Verlauf, z. B. einer Viertelstunde, verfahren werden.  $x$  KWst in  $\frac{1}{4}$  Stunde sind aber gleich  $x \cdot 4$  KW.

Durch Eiehung der Skala kann also ohne weiteres die Höchstbelastung in KW abgelesen werden, mit welchem im Durchschnitt einer Viertelstunde das Kraftwerk beansprucht wurde. Die Festsetzung dieser Durchschnittszeit kann jedem Betrieb angepaßt werden. Die Belastungsspitzen, welche häufig nur Bruchteile von Sekunden andauern (Kranbetriebe) und von den Schwungmassen der Generatoren anstandslos durchgezogen werden, werden auf solche Weise mehr oder weniger eingeebnet. Bei Betrieben mit starken Stößen, die auch nur kurze Zeit währen, wird man zu diesem Zweck die Durchschnittszeit recht kurz wählen, z. B. drei Minuten, und so das Maximum ermitteln. Führt man das in allen Betrieben durch, so wird die Addition der einzelnen Maxima dem der höchsten Zentralenleistung schon näher kommen. Letztere ist durch registrierende Instrumente zu ermitteln. Immerhin wird auch dann noch ein Gleichzeitigkeitsfaktor einzuführen sein, der häufiger nachzuprüfen ist. Ergibt sich dieser z. B. zu 0,9, so ändert sich die Berechnung der Selbstkosten des Beispiels I a wie folgt:

50 KW max., 300 000 KWst,	
feste Kosten	50 · 66,40 · 0,09 . . . . . 2988 M
zusätzl. Kosten	$\frac{300\,000 \cdot 0,945}{100} \cdot 2835 \text{ „}$
	5823 M,
	d. i. für 1 KWst = 1,941 Pf.

Bei einem Walzwerk, das besonders stoßweise arbeitet, sind folgende Verhältnisse sehr gut möglich: Motorgröße Dauerleistung 3000 PS, Maximumanzeiger 2500 KW.

### 1. Zählerangabe Jahresleistung 5 000 000 KWst.

Selbstkosten bei Betriebszustand II.	
Feste Kosten je KW max. . . . .	52,21
Gleichzeitigkeitsfaktor der Zentrale . . . . .	0,9
2500 · 52,21 · 0,9 . . . . .	117 500 M
$\frac{5\,000\,000 \cdot 1,04}{100} \cdot 52\,000 \text{ „}$	52 000 „
	169 500 M,
	d. i. für 1 KWst 3,39 Pf.

2. Dasselbe Walzwerk soll nur in der Tagesschicht arbeiten, dann bleibt die Höchstentnahme wie vor = 2500 KW.

Die KWst werden nur 2 500 000 betragen.

Feste Kosten wie vor . . . . .	117 500 M
zusätzl. Kosten $\frac{2\,500\,000 \cdot 1,04}{100} \cdot 26\,000 \text{ „}$	26 000 „
	143 500 M,
	d. i. für 1 KWst 5,74 Pf.

### Verluste.

Zu beachten sind jetzt noch die Verluste in den Zuleitungen und Transformatoren.

a) Für Hochspannungsmotoren, welche direkt mit der Zentralenspannung arbeiten, kommen nur Leitungsverluste in Betracht; diese werden zwar auch durch das Maximum der Beanspruchung der Kabel beeinflusst, aber es lohnt sich nicht, hierfür eine besondere Berechnung nach festen und zusätzlichen Kosten aufzustellen, es genügt die Schätzung je nach der Kabelbeanspruchung, z. B. daß 3% der entnommenen KWst noch von der Zentrale für Kabelverluste mehr zu leisten sind. Diese KWst können mit dem „mittleren“ Werte eingesetzt werden.

In den Beispielen für das Walzwerk sind also noch hinzuzuschlagen:

Zu 1) 3% Verluste von 5 000 000 KWst  
zu je 2,608 Pf. =  $\frac{2,608 \cdot 3 \cdot 5\,000\,000}{100 \cdot 100} = 3920 \text{ „}$

Dadurch steigen die Gesamtkosten auf 173 420 „, d. i. für 1 KWst am Motor . . . . . = 3,47 Pf.

Zu 2) 3% von 2 500 000 KWst zu je 2,608 Pf. . . . . = 1 960 „  
Gesamtkosten 145 460 „,  
d. i. für 1 KWst = 5,82 Pf.

b) Für Motoren mit transformierter Spannung sind außer den Leitungsverlusten noch die Transformatorverluste zu beachten. Ein Beispiel spricht deutlich:

Transformatoren von 7000 KW Normalleistung seien ständig eingeschaltet, also 8760 Stunden lang im Jahr.

Der Leerlauf-Verlust betrage 1,1%,

d. i.  $\frac{7000 \cdot 1,1 \cdot 8760}{100} = 675\,000$  KWst im Jahr.

Bei Belastung kommen noch 1 bis 2, im Mittel also 1,5% Verluste hinzu. Es genügt, dies zu schätzen.

Ist die Summe der niederspannungsseitig abgebenen KWst = 20 000 000, so hat die Zentrale hierfür folgendes Mehr aufzubringen:

675 000 KWst Transformator-Lehrlauf-Verluste,  
1,5% = 300 000 KWst Transformator-Betriebs-Verluste,  
3% = 600 000 KWst Hochspannungs-Kabel-Verluste,  
3% = 600 000 KWst Niederspannungs-Leitungs-Verluste,

zus. 2 175 000 KWst.

Das sind 10,8% der an den Zählern der Abgabestellen ermittelten KWst.

Als Preis kann mit hinreichender Genauigkeit wieder der mittlere Kilowattstundenpreis eingeführt werden.

Beispiel (für Betriebszustand II)

50 KW max., 300 000 KWst, Gleichzeitigkeitsfaktor 0,9

festе Kosten  $50 \cdot 0,9 \cdot 52,21 \dots \dots 2350 \text{ „}$

zusätzl. Kosten  $\frac{300\,000 \cdot 1,04}{100} \dots \dots 3120 \text{ „}$

Verluste = 10,8% = 32 400 KWst je 2,608 Pf. mittlere Kosten . . . . . 845 „

6315 „,

d. i. = 2,103 Pf. für 1 KWst am Motor.

Diese Betrachtungen zeigen den Weg, den man zur Ermittlung der wirklichen Selbstkosten gehen muß.

Je nach Art des Betriebes und auch je nach der Gesamtausnutzung der Zentrale ändern sich die Selbstkosten in recht weiten Grenzen. Die Ermittlungen müssen deshalb häufig wiederholt werden, mindestens jährlich. Vor jeder schablonenhaften Ermittlung kann aber nicht genug gewarnt werden.

Der Anteil der Verteilungsanlagen an den Selbstkosten und die Verluste sind bei den weitverzweigten und häufig sehr schlecht ausgenutzten Ueberlandzentralen naturgemäß von weit größerer, ja ausschlaggebender Bedeutung, deshalb ist die Berücksichtigung aller Verhältnisse bei Bildung eines Tarifes nicht zu umgehen und nur auf der Grundlage vorstehender Berechnungsmethode möglich.

Aber auch alle Hüttenwerke sollten meiner Ansicht nach von der angeführten Berechnungsmethode Gebrauch machen, damit sie vor der Entscheidung über die Antriebsart einer Neuanlage vollständige Klarheit über die zu erwartenden Kosten besitzen.

## Das Stahlwerk Julienhütte und das Elektrostahlwerk Baildonhütte.

(Schluß von Seite 1770.)

### Das Elektrostahlwerk Baildonhütte.

Die Ausführung des Betriebsgebäudes in Eisenbeton verdient besonderes Interesse; es dürfte dies der erste Fall sein, daß ein Stahlwerksgebäude diese Bauart nicht nur in den Nebenräumen zeigt. Daß die Erfüllung aller betriebstechnischen Forderungen gelungen ist, zeigt Abb. 9; die erfreulich ästhetische Wirkung des Ganzen zeigen die Abb. 10 und 11; zur vollen Geltung dürfte das Gebäude nach Ausführung der geplanten Erweiterungsbauten kommen.

Heute besteht das Gebäude aus der Gießhalle von 16,9 m l. Breite, der 10,45 m breiten Ofenbühne und einem 5 m breiten Anbau, der Schalraum, Bureaus usw. enthält. Die Länge des Gebäudes beträgt 26 m, so daß sich folgende Ausmaße ergeben:

Gießhalle . . . . . 440 qm  
Ofenbühne . . . . . 270 „  
Nebenräume . . . . . 130 „

Unter diesen Nebenräumen und der Ofenbühne liegt ein rd. 3 m hoher Lagerraum von 400 qm, in dem wertvollere Rohmaterialien, die Wage, sämtliche Hochspannungsschalter, die Ofentransformatoren, ein rotierendes Gleichstrom-Umformeraggregat usw. ihren Platz gefunden haben.

Die Hauptarbeitsräume, Gießhalle und Ofenbühne sind unter einem Dache vereinigt. In Rücksicht auf die für später vorgesehene Erweiterung der Anlage durch einen Martinofen von rd. 15 t Fassungsraum ergeben sich Pfeiler- und Kranbahnabmessungen, die über das augenblickliche Erfordernis hinausgehen; insbesondere kommt diese Rücksichtnahme

auch in der stattlichen Höhe der Haupthalle, die bis Oberkante Laterne 23,7 m mißt, zum Ausdruck.

Die Hauptabmessungen, die sich auch aus der Abb. 9 ergeben, sind folgende:

Laufbahn des 25-t-Gießkrans	11	m über Hüttensohle
„ „ 5-t-Blockkrans	14,1	„ „ „
„ „ Chargierkrans	12,5	„ „ „
„ „ „	9,5	„ „ „
Ofenbühne	3,0	„ „ „
Scheitel der Haupthalle	21,05	„ „ „
Lichte Höhe der Ofenbühne	13,0 bis 15,5	m über Ofenbühne.

Das Gerippe des heutigen Gebäudes wird von fünf starken Gelenkbogenträgern gebildet; um eine beiderseitige Verlängerung jederzeit zu ermöglichen, sind sämtliche Binder freitragend ausgeführt.

Die ungleiche Einteilung der Felder zwischen den Bindern, abwechselnd je 5 und 8 m, ergab sich ganz natürlich aus der Lage der beiden zunächst zur Ausführung gekommenen Oefen. Die Anbringung der sehr kräftig gehaltenen Betonbalken für die Kranbahnen geht aus der Abb. 11 hervor. Sie sind in natürlicher Weise an den Außenpfeilern des Bauwerks und an einer pendelnden Mittelstütze angebracht, die eine besonders starke Längs- und Bügelarmierung erhalten hat.

Die Decke des Gebäudes ist ganz in Stampfbeton ausgeführt, ebenso die Arbeitsbühne selbst. Ein Schutz des Stampfbetons gegen heiße Schlacke und Eisenstücke hat sich bisher nicht als nötig erwiesen, so daß der Plattenbelag mit all seinen Unzuträglichkeiten sich wohl dauernd wird vermeiden lassen. Bei der Ausmauerung der Stirnwände des Gebäudes mit leichtem Eisenfachwerk ist auf den bereits oben erwähnten weiteren Ausbau Rücksicht genommen worden.

Bei Erweiterung des Stahlwerks soll zunächst noch ein weiterer Girodofen aufgestellt werden; diesem schließt sich dann ein Martinofen an, der nach Einstellung des jetzigen Martinwerks die Herstellung billiger Federstahlsorten u. a. m. übernehmen soll. Mit der Aufstellung eines Martinofens mit seinen Gaserzeugern wird die Verbreiterung dieses Gebäudeteils um etwa 11,5 m nötig. Diese kann bei der gewählten Konstruktion ohne weiteres durch

Herausrücken der beiden letzten Pfeiler erfolgen.

Zu erwähnen ist noch, daß sämtliche Kontrollinstrumente sowie die Regeleinrichtungen des Girodofens in einem besonderen Schaltraume,

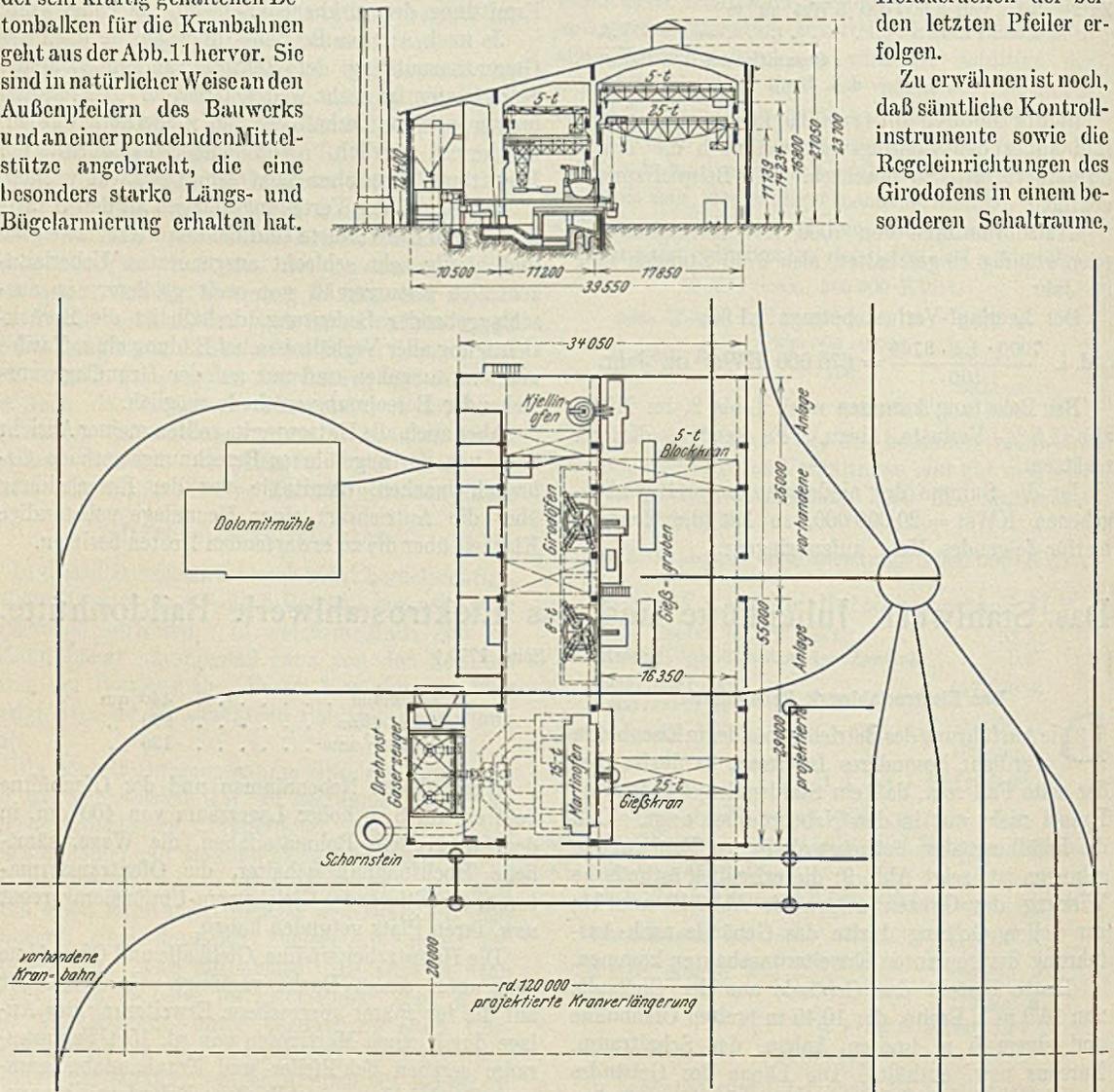


Abbildung 9. Gesamtanlage des Elektrostahlwerkes Baildonhütte.

geschützt vor Staub und Hitze, untergebracht sind. Hinter diesem Schaltraum liegt ein kleines Laboratorium, in dem nach Schnellmethoden während des

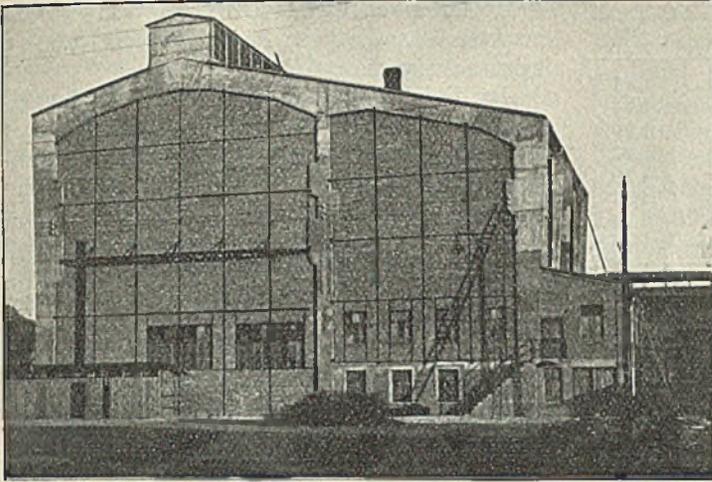


Abbildung 10. Elektrostahlwerk Baildonhütte. (Außenansicht)

Chargenganges die wichtigsten Bestimmungen vorge-nommen werden, ein Verfahren, das bei der laufen-den Verarbeitung legierten Schrottmaterials auf Quali-tätsstähle sich sehr bewährt.

#### Elektrische Oefen.

Bereits im Jahre 1907 wurde in Baildonhütte der erste elektrische Ofen aufgestellt. Damals wurde ein Kjellin-Ofen gewählt, der vom ersten Tage an seiner Aufgabe, Werkzeugstähle und vor allem hochlegierte Nickel- und Wolfram-(Schnelldreh-)Stähle zu erzeugen, im vollsten Maße gerecht wurde. Bis zu dieser Zeit stand an der Spitze der metallurgischen Verfahren die Tiegelschmelzerei, die allein der Auf-gabe gerecht wurde, gänzlich schlaackenfreien und beliebig legierten Guß zu erzeugen. Die Nachteile der Tiegelstahlfabrikation, die kleinen Einheiten der Tiegel, die Schwierigkeit, größere, gleichmäßig legierte Blöcke zu erzeugen, wurden durch den „elektrischen“ Tiegelofen mit einem Schlage behoben. Dieser erste elektrische Ofen wurde in den neuen Stahlwerksbau übernommen.

Die Aufgabe dieses Aufsatzes kann es natürlich nicht sein, Vor- und Nachteile der einzelnen Ofen-systeme gegeneinander abzuwägen. Tatsache ist, daß wir heute über eine ganze Reihe betriebssicherer Ofensysteme verfügen, deren Anwendung im ein-zelnen Falle sich nach dem lokalen technischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse richten muß. So hat es sich in Baildonhütte als zweckmäßig erwiesen, dem Kjellin- einen Girod-Ofen an die Seite zu stellen. Er erfüllt seine Aufgabe, unlegierte Werkzeugstähle sowie besonderes Nickel- und Chromnickelstähle zu erzeugen, wie sich bereits nach den heutigen Betriebserfahrungen sagen läßt, einwandfrei.

Ueber die beiden Oefen sollen im Folgenden noch einige erläuternde Angaben gemacht werden.

Der Kjellinofen, ein reiner Induktionsofen bekann-ter Bauart, arbeitet in seiner Primärspule mit Strom von 3500 Volt und 16,3 Perioden. Die luftgekühlte Spule war ursprünglich von einem wassergekühlten doppelten Kupfer-mantel umgeben; die Wasserkühlung hat sich nach kurzer Betriebsdauer als überflüssig erwiesen. Bei einem Einsatzgewicht von 1500 kg nimmt der Ofen bis zu 180 KW auf; der Strom-verbrauch beträgt je 1000 kg Ausbrin-gen je nach Schmelzpunkt und elek-trischem Widerstand der erschmol-zenen Legierung 700 bis 950 KWst. Der Abbrand im Ofen ist geringfügig, außer einer fast genau proportional zur Zeit verlaufenden Kohlenstoffab-nahme treten keinerlei Verluste auf, so daß mit noch größerer Genauig-keit als im Tiegel selbst komplizierte Analysen getroffen werden. Zahlen-tafel I ist eine beliebig herausgegrif-fene Seite aus dem Analysenbuch, die deutlich die Genauigkeit zeigt.

Zur Bedienung des Ofens sind drei Mann und ein Kranführer erforderlich, der auch noch am Girod-Ofen Verwendung findet. Die Materialverwiegung

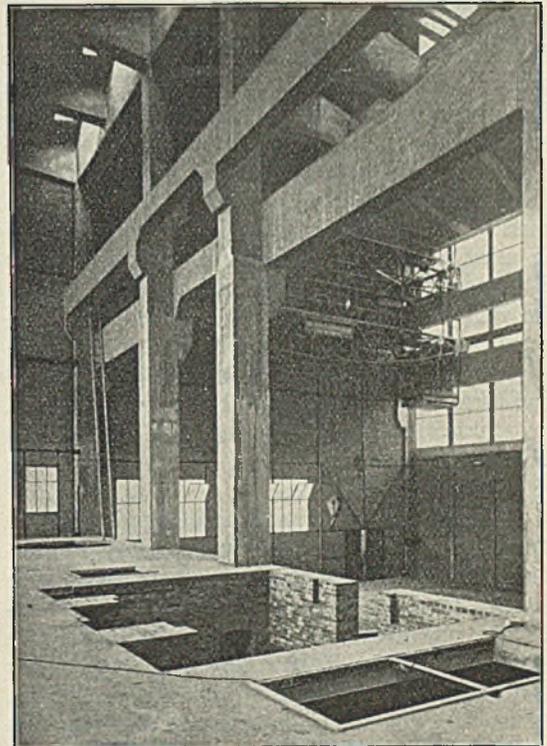


Abbildung 11. Elektrostahlwerk Baildonhütte. Innenansicht (im Bau).

und Anfuhr, Gießgrubenarbeit, Blocktransport usw. wird von den Ofenarbeitern besorgt.

Die Haltbarkeit des Ofenfutters beträgt rd. 20 bis 25 Betriebsschichten; je nach dem zu erschmelzen-

den Material entspricht dies einer Erzeugung von 50 bis 60 t Stahl. Dann muß die Ausstampfung aus Dolomit und Teer erneuert werden. Das eigen-

Zahlentafel 1. Durchschnittsanalysen.

Chargen-Nr.	C %	Mn %	Si %	Wo %
618	1,10	0,39	0,17	1,04
619	1,16	0,34	0,22	1,03
620	1,16	0,35	0,21	1,12
621	1,11	0,32	0,14	1,07
622	1,13	0,37	0,19	1,10
623	1,09	0,33	0,17	1,07
624	1,13	0,30	0,20	1,10
625	1,12	0,37	0,19	1,10
626	1,15	0,37	0,21	1,11
627	1,11	0,39	0,18	1,08
628	1,13	0,34	0,22	1,08
629	1,11	0,31	0,22	1,10
630	1,16	0,30	0,21	1,11
631	1,16	0,31	0,22	1,09
632	1,17	0,31	0,21	1,11
633	1,13	0,29	0,25	1,07
634	1,15	0,30	0,20	1,14
635	1,14	0,30	0,24	1,07
Durchschnitt	1,134	0,333	0,203	1,088
Vorgeschrieben	1,10 bis 1,15	etwa 0,35	etwa 0,20	1,05 bis 1,15

liche Ofenmauerwerk hält eine ganze Reihe von Herdzustellungen aus. Ein besonderer Vorzug des Kjellinofens zeigt sich bei der Aufnahme der letzten Zusätze, die unmittelbar vor dem Abstich zum Bade gemacht werden. Infolge der eigentümlich quirlenden Bewegung, die das Bad im Sinne des Kraftlinienverlaufes des Feldes der Primärspule ausführt, verteilen sich Ferromangan-, Silizium-, Vanadium-, Molybdän- usw. Zuschläge innerhalb weniger Sekunden gleichmäßig im Bade. Der Verlust selbst an stark oxydierbaren Stoffen ist gering, da das Bad stets von einer reaktionsunfähigen, steifen Schlacke bedeckt ist, die sich beliebig durch Abkrücken entfernen läßt. Ein Fehler wäre es, im Kjellinofen Reaktionen zwischen Schlacke und Bad hervorrufen zu wollen — d. h. zu raffinieren —, er ist ausschließlich „Tiegelofen“, und erfüllt dessen Aufgabe als Schmelz- und Legierungsapparat in vervollkommenem Maße.

Dort, wo es sich nun darum handelt, größere Mengen Stahl bis zur äußersten Reinheit zu raffinieren, tritt der elektrische Flammbogenofen in seine Rechte, der die Erzeugung einer heißen, reaktionsfähigen, oxydierenden und reduzierenden Schlacke gestattet. Bei der Wahl zwischen den zahlreichen in der Praxis bewährten Systemen: Girod, Héroult, Keller, Nathusius usw., sprachen vielerlei Erwägungen mit, deren Erörterung neben einer Kritik der einzelnen Systeme allerlei nicht allgemein interessierende Punkte in diese Zeilen tragen würde; die Summe aller dieser Erwägungen führte schließlich zur Aufstellung eines Girod-Drehstromofens (vgl. Abb. 12) für eine Kapazität von 8 t. Das Schaltungsschema (vgl. Abb. 13) zeigt, daß alle drei Phasen als ge-

meinsamen Nulleiter das Ofengefäß samt Bodenelektroden haben, die untereinander kurz geschlossen sind. Die drei oberen Kohleelektroden sind an je eine Phase angeschlossen, die Isolierung der Kohleelektroden untereinander und gegen das Ofengefäß macht bei der niedrigen Phasenspannung (65 Volt) keine Schwierigkeit.

Der Baildonhütter Girodofen dürfte in Deutschland der erste sein, der mit Drehstrom betrieben wird. Diese Bauart gestattet, direkt auf das Drehstromnetz ohne Einschaltung rotierender Umformer zu arbeiten, es wird dadurch nicht nur eine bedeutende Verringerung der Anlagekosten erzielt, sondern auch der Umformer und Leitungsverlust auf das praktisch erreichbare Mindestmaß gebracht,

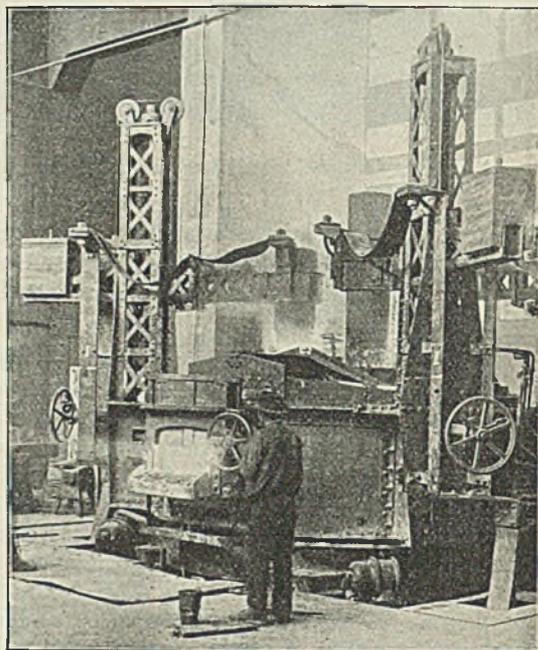


Abbildung 12. Girod-Drehstromofen.

da die drei zur Anwendung kommenden Einphasenumformer unmittelbar unter und neben den Ofen gestellt werden können, so daß die Zuleitungen sehr kurz und billig werden und in ihnen nur geringe Leitungsverluste entstehen.

Daß mit den Kosten der Zuleitung und den Verlusten in ihr bereits sehr stark gerechnet werden muß, liegt auf der Hand, wenn man bedenkt, daß von jedem einzelnen Umformer eine Leistung von durchschnittlich 550 Kilowatt bei nur 65 Volt Spannung dem Ofen zugeführt werden muß. Diese Bauart des Ofens ist in neuerer Zeit bei Girodöfen allgemein üblich. Das schmiedeeiserne Ofengefäß ist mit den in den Boden eingeführten wassergekühlten Eisenelektroden leitend verbunden und gleichzeitig geerdet. Die Kippbewegung des Ofengefäßes wird durch einen  $6\frac{1}{2}$ -PS-Drehstrommotor bewirkt, der durch ein Zahnradvorgelege auf eine

unter den Ofen gelagerte Stahlspindel wirkt; diese Spindel ist für den Fall etwaiger Bodendurchbrüche oder Herabfließen von Schlacke durch ein feuerfestes Gewölbe geschützt, sie überträgt ihre Kraft durch zwei symmetrisch angeordnete Hebel unmittelbar auf das Ofengefäß. Die Kippbewegung des Ofens vom Beginn des Abstiches bis zum vollständigen Entleeren der Charge ist bequem in etwa  $1\frac{1}{2}$  Minuten durchführbar. Spindel und Motor sind auch während des Betriebs zugänglich. Für den Fall des Versagens des elektrischen Antriebes kann durch eine in Reserve gehaltene Kurbel der Ofen von

Abbildung 12 zeigt die Elektrodenaufhängung. Die Elektrodenführung ist eine vollkommen starre. Die Bewegung der Elektroden erfolgt durch drei Gleichstrommotoren von je  $1\frac{1}{2}$  PS Leistung, die starr am Ofen befestigt sind und sämtliche Kippbewegungen mitmachen. Irgendwelche Unzuträglichkeiten haben sich aus dieser Anordnung nicht ergeben, da der Uebertragungsmechanismus sowie die Motoren vollständig öl- und schmutz dicht gekapselt sind. Die ganze Anordnung hat den Vorteil der Uebersichtlichkeit und leichten Zugänglichkeit. Für den Fall des Versagens einer der Motoren ist an jeder Elektrode ein Handrad zum Bewegen der Schraubenspindel vorgesehen.

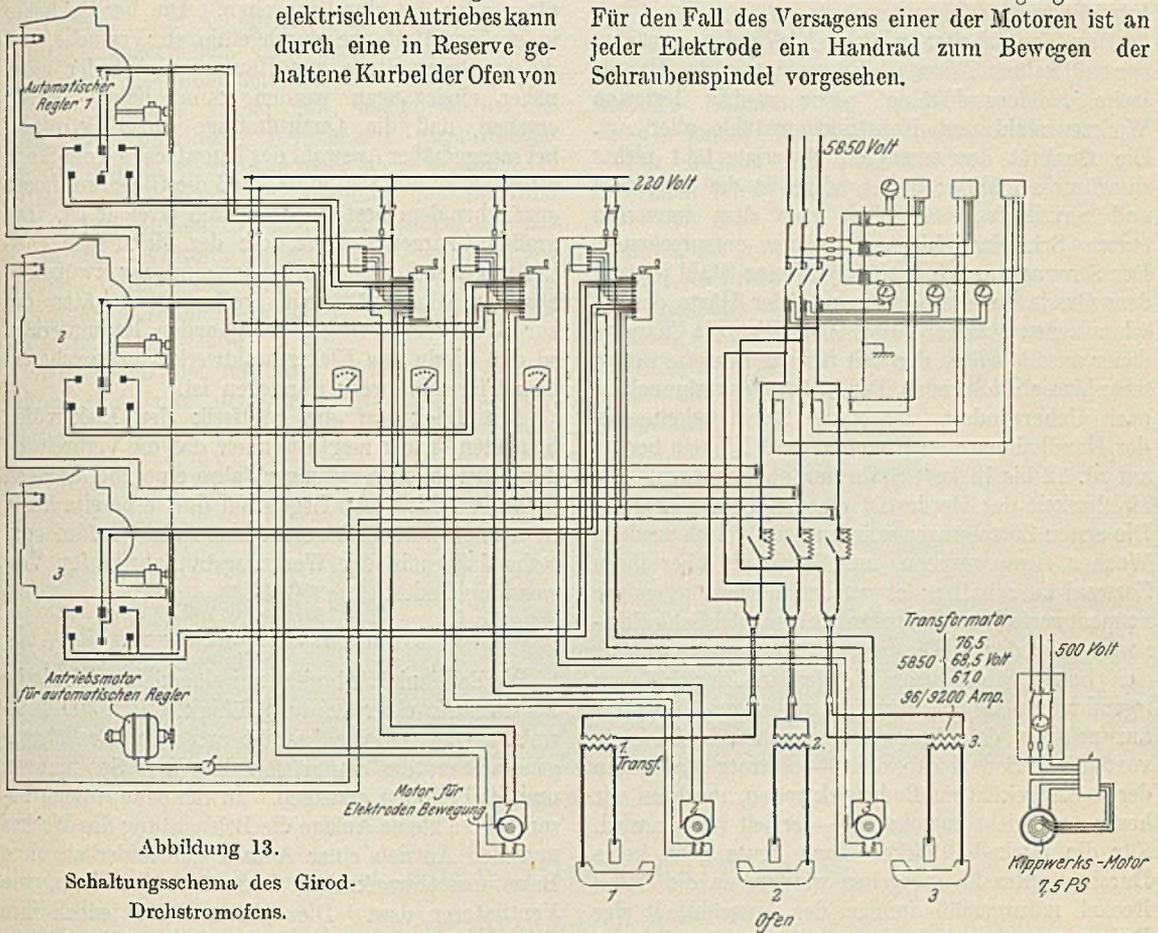


Abbildung 13.

Schaltungsschema des Girod-Drehstromofens.

Hand gekippt werden, so daß ein Entleeren auch bei Betriebsstörungen im Kippmechanismus möglich ist.

Die einzige Ofentür hat einen wassergekühlten Rahmen; auf dem Ofengewölbe liegen drei Kühlringe, die die Einführungsstellen der Kohlelektroden schützen. Der Kühlwasserverbrauch ist ein recht bedeutender, jedoch haben erfreulicherweise diese empfindlichen Teile im bisherigen Betriebe zu keinerlei Störungen Anlaß gegeben. Der Anschluß der die Kühlungen versorgenden Rohrsysteme an die ortsfeste Steigleitung erfolgt durch metallgepanzerte Hanfschläuche, die Abflüsse sämtlicher drei Spülsysteme liegen an der rechten Ofenseite frei und entleeren ihr Wasser in einen großen Sammeltrichter, so daß stets mit einem Blick die Wirksamkeit aller Kühlungen beobachtet werden kann.

Der Schaltraum ist gegenüber dem Ofen an der Rückseite der Bühne angeordnet. In diesem liegen die zur Bedienung der Hochspannungsschaltanlage erforderlichen Hebel, der Drosselspulenwechsler für die Öltransformatoren sowie die Anzeigeeinstrumente für die Ofenelektroden. Vor diesen Instrumenten liegen Handräder zur Bedienung der Controller der Reguliermotoren, so daß ein Mann in der Lage ist, Ofen und Instrumente zu übersehen und die Controller zu bedienen. Im allgemeinen erfolgt die Elektrodenregulierung durch die bekannten selbsttätigen Thurysehen Regler, die sogar während der Einschmelzperiode sehr gute Dienste leisten. Ferner sind in dem Schaltraum auch die für die Betriebsüberwachung erforderlichen Stromzähler untergebracht. Die Vereinigung sämtlicher Meß-

und Kontrollinstrumente in einem gegen die Bühne abgeschlossenen Raum, der einen Ueberblick über den Ofen gestattet, hat sich bisher bestens bewährt.

Der Giroföfen ist in Baildonhütte erst seit einigen Monaten in Betrieb, so daß sich ein abschließendes Urteil über die Betriebsergebnisse noch nicht fällen läßt. Im allgemeinen scheint er den Erwartungen, die in ihn bei seiner Aufstellung gesetzt wurden, zu entsprechen; einige kurze Angaben über seine Betriebsweise werden immerhin, auch wenn heute noch keine Zahlen genannt werden können, von Interesse sein.

Der Ofen arbeitet, wie der Kjellinofen, zunächst nur mit kaltem Einsatz. Er erzeugt in der Hauptsache Kohlenstoffstähle sowie niedrig legierten Werkzeugstahl und Konstruktionsstähle aller Art. Die Qualität des erzeugten Materials läßt nichts zu wünschen übrig; insbesondere ist die chemische und physikalische Reinheit eine dem immerhin teuren Schmelzverfahren durchaus entsprechende. Der Stromverbrauch beträgt je Tonne Stahl je nach dem Grade der Raffination und der Härte des erschmolzenen Stahles 750 bis 900 KWst, die Chargendauer ausschließlich der Zeit für das Einsetzen etwa sechs bis sieben Stunden. Der Elektrodenverbrauch ist nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten in der Handhabung von Klemmen und Nippeln bereits auf rd. 12 bis 14 kg/t Stahl heruntergegangen. Die Haltbarkeit des Herdes ist eine offenbar sehr gute. Die ersten Zustellungen wurden jeweils nach wenigen Wochen herausgerissen, um Gewißheit über ihren Zustand zu schaffen; es wurden niemals irgendwie nennenswerte Veränderungen (außer in der Schlackenzone) gefunden. Die jetzige Zustellung befindet sich bereits über sechs Wochen in Betrieb, ohne irgendwelche Schwierigkeiten zu zeigen. Es ist anzunehmen, daß die auch anderwärts beobachtete vorzügliche Bodenhaltbarkeit — ob trotz oder wegen der wassergekühlten Bodenelektroden, möchten wir heute noch nicht entscheiden — erzielt werden wird. Für die Deckelhaltbarkeit kann heute noch keine Durchschnittszahl angegeben werden, da die ersten Deckel naturgemäß infolge der Ungeübtheit der Bedienungsmannschaft es zu keiner großen Lebensdauer gebracht haben. Es haben aber heute bereits Deckel weit über 500 Betriebsstunden Haltbarkeit erreicht, und diese wird sich noch steigern lassen.

Durch die Aufstellung des Giroföfens hat die Leistungsfähigkeit des Baildonhütter Stahlwerkes in Stählen höchster Qualität, wie sie bisher nur im Tiegelöfen erzeugt werden konnten, eine nennenswerte Steigerung erfahren. War es bisher gelungen, im Kjellinofen in befriedigender Weise ein Material zu erzeugen, das dem Tiegelstahl ebenbürtig, in seiner großen Gleichmäßigkeit sogar überlegen ist, so ist auch der Versuch im Giroföfen, ein auf dieser Höhe stehendes Material zu erzeugen, als geglückt zu betrachten. Bekanntlich ist die Feststellung der Güte eines erstklassigen Werkzeugstahles durch chemische und physikalische Prüfung allein nicht

möglich. Eine hervorragende Rolle bei seiner Beurteilung spielen die technologischen Proben, die auf die spätere Verwendung des Materials Rücksicht nehmen und seine Härtefähigkeit, Schneidhaltigkeit usw. unmittelbar beurteilen lassen. Derartige Proben, bei denen neben Schmiede- und Härteversuchen die Herstellung fertiger Werkzeuge eine große Rolle spielt, werden laufend in Baildonhütte vorgenommen. Die neue mechanische Werkstätte der Baildonhütte bietet hierzu die beste Gelegenheit, auf modernen Hochleistungsmaschinen Stahlqualitäten aller Art durchzuprobieren. Die bereits heute in großem Umfange durchgeführten Versuche, auf die an dieser Stelle aus Raummangel leider nicht näher eingegangen werden kann, haben bereits ergeben, daß die Qualitätsfrage für Elektrostahl bei sachgemäßer Auswahl des Einsatzes in dem Sinne als gelöst zu betrachten ist, daß die Gleichwertigkeit gegenüber dem besten Tiegelstahl erreicht ist. Die großen Chargengewichte, die der elektrische Ofen liefert, geben für die Fabrikation eine sehr erwünschte absolute Gleichmäßigkeit großer Quantitäten des zur Weiterverarbeitung kommenden Rohmaterials, so daß hierin das Elektrostahlwerk von vornherein dem Tiegelstahlwerk überlegen ist.

Ein Blick auf die Statistik der Elektroöfenbauenden Firmen zeigt uns auch, daß die Verbreitung der Öfen im Laufe weniger Jahre eine überraschend große geworden ist; Tiegelstahl dürfte bereits heute in nennenswert niedrigerem Maße als vor fünf oder sechs Jahren in der Werkzeugstahlfabrikation Verwendung finden.

#### Antriebsvorrichtungen.

Die Baildonhütte besitzt nur eine kleine elektrische Zentrale mit einer Leistungsfähigkeit von 300 Kilowatt. Die Zentrale besteht aus zwei Drehstromgeneratoren, die Strom von 500 Volt Spannungen und 50 Perioden erzeugen. In der Hauptsache besorgt diese kleine Anlage die Beleuchtung des Werkes und den Antrieb einer Anzahl kontinuierlich ohne Belastungsschwankungen laufender Maschinen, wie Ventilatoren usw. Dies allein würde jedoch ihre Inbetriebhaltung kaum mehr rechtfertigen, wenn nicht gerade für den Elektroöfenbetrieb eine Stromreserve sehr erwünscht wäre. Beim Ausbleiben der Stromlieferung von auswärts muß unter allen Umständen darauf gesehen werden, daß die Ventilatoren des Kjellin-Ofens sowie die Kippvorrichtung des Giroföfens, schließlich auch der Gießkran im Stahlwerk in Betrieb gehalten werden können, da Störungen in diesen Teilen Betriebsschwierigkeiten von größerer Ausdehnung zur Folge haben würden.

Der gesamte laufende Strombedarf, insbesondere für die Elektrostahlöfen, wird dem Leitungsnetze der Oberschlesischen Elektrizitätswerke entnommen, die Drehstrom von 6000 Volt Spannung liefern. Hier interessieren hauptsächlich die Umformeranlagen für die elektrischen Öfen. Der Kjellin-Ofen hat einen eigenen rotierenden Umformer von 180 KW

Leistung, der den Drehstrom in Wechselstrom von 16,3 Perioden und 3800 Volt Spannung umwandelt. Der Giroföfen arbeitet, wie bereits erwähnt, mit drei Einphasenölmotoren. Außerdem ist für die Speisung der Elektroden-Reguliermotoren ein rotierender Umformer aufgestellt, der eine Leistung von 40 Kilowatt in Gleichstrom abzugeben in der Lage ist.

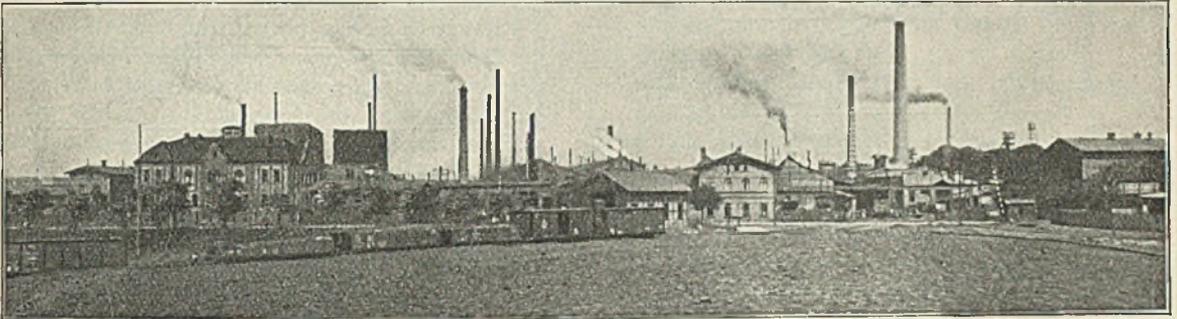
Interessieren dürfte, daß außer der Dampfheizung in dem gesamten Elektrostahlwerk keine Dampfleitung Verwendung gefunden hat. Selbst der Hammer zum Schmieden der Stahlproben wird elektrisch angetrieben. Die große Sauberkeit, die sich durch ausschließliche Durchführung des elektrischen Betriebes erzielen läßt, macht sich bei der auch auf äußerliche Reinlichkeit angewiesenen Qualitätsstahlfabrikation in jeder Weise bezahlt.

Der vorstehenden Beschreibung der Betriebsanlagen der Julienhütte und Baildonhütte, die zur Erzeugung des Rohmaterials dienen, soll sich bei anderer Gelegenheit eine Schilderung der ausgedehnten Verfeinerungsanlagen beider Werke anschließen.

Wir wollen hier nur kurz die Abteilungen auführen, die, mit den modernsten Einrichtungen ausgerüstet, in ihrer Gesamtheit einen auf der Höhe

der Zeit dastehenden Qualitätsstahlwerksbetrieb darstellen. Die ursprüngliche Walzwerksanlage in Baildonhütte ist bereits vor drei Jahren durch Ausbau der schweren Triostraße und einer Doppelduostrecke für die Walzung von Qualitätsmaterial ergänzt worden. Das Hammerwerk verfügt heute über sieben Dampfhammer und eine dampfhydraulische Presse, die mechanische Werkstatt ist außerordentlich vielseitig für die Bearbeitung von Qualitäts-Schmiedestücken bis zu 6000 kg Stückgewicht eingerichtet; seit etwa drei Jahren befinden sich Spiralbohrerfabrik und Präzisionszieherei in Betrieb und haben ihre Leistungsfähigkeit in vollem Umfange bewiesen. Die Nebenbetriebe, Glüherei, Härterei, Magazine, Laboratorium, Versuchsanstalt usw., sind mit den modernsten Einrichtungen ausgestattet.

Der Ausbau der Baildonhütter Anlagen, die schließlich auch durch das Herminenhütter Kaltwalzwerk noch eine wünschenswerte Ergänzung erfahren, ist von dem Bestreben geleitet worden, bei der fruchtlich ungünstigen Lage Oberschlesiens eine möglichst weitgehende Verfeinerungsanlage zu schaffen, die über die Grenzen des engeren Industriebezirkes und über die Grenzen unseres Zollgebietes hinaus auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig auftreten kann.



Heutige Baildonhütte.

## Ueber Silikaquarzite.

Von Kurd Endell in Berlin.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.)

Schluß von Seite 1775.

Um den Einfluß der Temperaturhöhe auf das Wachsen der Silikaquarzite zu erkennen, wurden etwa walnußgroße Stücke im elektrischen Kohlegrieswiderstandsofen nach Simonis-Riecke je zwei Stunden auf 1250°, 1400°, 1500° und 1600°C erhitzt. Die Temperaturen wurden optisch mit dem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer gemessen und schwankten in den zwei Stunden bis 1400° um  $\pm 10^\circ$ , bis 1600° um  $\pm 20^\circ$ . Die Temperaturen von 1700° wurden im Iridiumofen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt erreicht und sind bei den Schmelztemperaturen der Silikaquarzite eingehend erläutert. Nach dem Brennen wurden die Proben teilweise gepulvert und die spezifischen Gewichte in der an-

gegebenen Weise pyknometrisch bestimmt. Dabei wurden folgende Werte gefunden, die in Schaubild 3 dargestellt sind.

Zahlentafel 3. Abnahme des spezifischen Gewichts verschiedener Quarzite nach zweistündigem Erhitzen auf verschiedene Temperaturen.

Quarzit Nr.	Qualitäts- bezeichnung	Roh	Spezifisches Gewicht nach zwei- stündigem Erhitzen auf				
			1250°	1400°	1500°	1600°	1700°C*
I	gut	2,64	2,60	2,42	2,39	2,32	2,21
II	mittel	2,65	2,63	2,42	2,31	2,32	—
III	schlecht	2,65	2,64	2,51	2,31	2,40	—

\* Nur 10 min erhitzt.

Aus dem steilen Abfall der Kurven geht mit Deutlichkeit hervor, daß das Wachsen mit steigender Temperatur sehr rasch zunimmt. Bei 1250 und 1400° ist außerdem noch ein stärkeres Wachsen bei dem guten Quarzit I zu erkennen, während sich bei 1500 und 1600° entsprechend der größeren Umwandlungsgeschwindigkeit die Unterschiede etwas verwischen. Die Unregelmäßigkeit der Kurven bei 1500 bis 1600° C wird zum Teil auch dadurch bedingt, daß die Temperaturverteilung in den einzelnen Stücken nicht ganz gleichmäßig war. In den Dünnschliffen befinden sich an verschiedenen Stellen noch nicht umgewandelte Quarze. Die bei 1600° C gebrannten Quarzite zeigen die „Cristobalitreaktion“.\* Immerhin ist die Gesamtrichtung der Kurven unverkennbar. Bei 1700° C sind alle Quarzite in den glasig amorphen Zustand übergegangen mit dem spezifischen Gewicht 2,21.

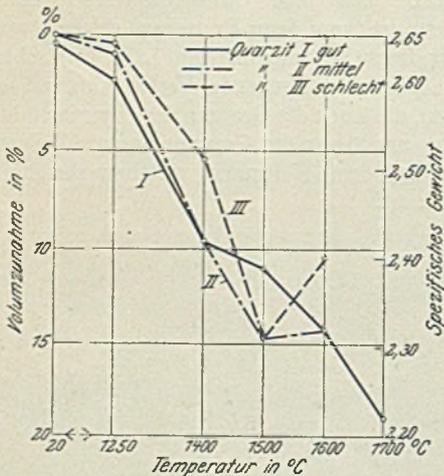


Schaubild 3. Einfluß der Brenntemperatur auf das Wachsen der Quarzite.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Zementquarzite bereits nach den ersten Bränden so stark wachsen, daß sie sich im Ofen später nur noch wenig ausdehnen können, während dies bei den Felsquarziten nicht der Fall ist. Die Wachstumsgeschwindigkeit (= Umwandlungsgeschwindigkeit in Cristobalite) nimmt mit steigender Temperatur sehr rasch zu. Infolge der feiner verteilten Beimengungen und der dadurch bedingten weitgehenden Sinterung haben die Zementquarzite nach dem Brennen eine erheblich größere Festigkeit als die Felsquarzite.

2. Identifizierung der Endprodukte. Die drei- bis fünfmal gebrannten Quarzite zeigen im Dünnschliff unter dem Mikroskop ein sehr fein zertrümmertes Grundgewebe mit nur hie und da auftretenden unveränderten Quarzen. Man vergleiche hierzu die

\* Als „Cristobalitreaktion“ bezeichneten R. Riecke und der Verfasser die durch die Zustandsänderung des Cristobalits bei 230° C bedingte Aufhellung einer Cristobalite enthaltenden Probe beim vorsichtigen Erhitzen über der Flamme. Der Vorgang ist besonders deutlich mit bloßem Auge bei entglastem Quarzglas und bei Cristobalite-Silikasteinen zu sehen.

Abb. 5 eines guten, fünfmal im Porzellanofen gebrannten Quarzits. In meiner früheren Untersuchung hatte ich diesen Zustand in Uebereinstimmung mit P. J. Holmquist\* als „festes Quarzglas“ bezeichnet, da sich keine Anisotropie erkennen ließ. Neuere Untersuchungen gemeinsam mit R. Riecke über das Verhalten verschiedener Kieselsäurematerialien, die mehrmals auf 1450° C gebrannt waren, haben jedoch den Beweis erbracht, daß diese anscheinend isotrope Phase beim Erhitzen im Quecksilberdilatometer bei etwa 230° C eine starke Volumzunahme erfährt, die für Cristobalite charakteristisch ist. Eine dilatometrische Prüfung eines fast vollkommen aus Cristobalite bestehenden Silikasteines ergab folgende Dilatometerkurve (Schaubild 4). Die drei- bis fünfmal gebrannten Quarzite geben den gleichen Effekt. Nach zehnmaligem Brennen bei 1450° C sind unter dem Mikroskop bereits keilförmige Zwillinge zu erkennen, die für Tridymite sprechen. Eine dilatometrische Unstetigkeit tritt auch hier noch bei etwa 230° C ein, was auf die Langsamkeit der Umwandlung des Cristobalits in Tridymite hinweist.

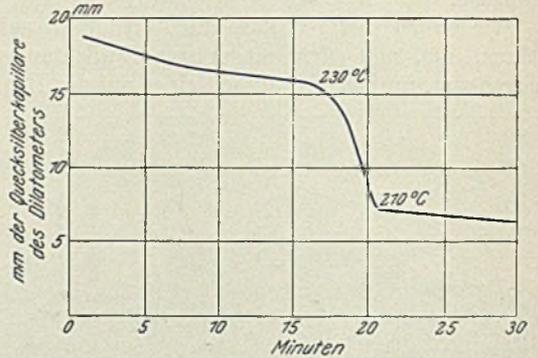


Schaubild 4. Dilatometrische Abkühlungskurve eines Cristobalite-Silikasteines.

Bei den ganz aus Tridymite bestehenden Silikasteinen, die den Martinofen passiert haben, kann kein dilatometrischer Effekt mehr festgestellt werden.

Weniger sicher, aber in einzelnen Fällen zulässig, ist die thermische Methode. Bei der Aufnahme von Abkühlungskurven mit dem Eisen-Konstantan-Thermoelement kann eine schwache Unstetigkeit bei 229 bis 238° C wahrgenommen werden.

Die mehrmals auf 1450° C erhitzten Quarzite bestehen also zunächst aus einem stark zertrümmerten Grundgewebe von Cristobalite, der sich bei längerem Erhitzen in keilförmige Tridymitekristalle umlagert, wahrscheinlich unter geringer Volumverkleinerung.

3. Die Schmelztemperaturen der Silikaquarzite und Silikasteine. Als Schmelztemperaturen der Silikaquarzite werden gewöhnlich Segerkegel 35 bis 36, entsprechend 1755 bis 1775° C, für die Silikasteine Sk 34 bis 36, entsprechend 1740 bis 1775° C angegeben. Als Kegelschmelzpunkte

\* P. J. Holmquist, Tonindustrie-Zeitung 1911, 21. Sept., S. 1324/7.

wurden hierbei die von C. W. Kanolt\* ungerechneten und geprüften Temperaturwerte F. Hoffmanns eingesetzt. Der nicht nachgeprüfte Sk 36 wurde 20° C höher als Sk 35 angenommen.

Die vom Verfasser gemeinsam mit F. Hoffmann und R. Rieke ausgeführten Schmelztemperaturbestimmungen des aus sehr reinem Quarz hergestellten Cristobalits hatten 1685° ± 10° C ergeben. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß die Schmelztemperatur des Kieselsäureanhydrids durch 2 bis 3% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und CaO um 60 bis 90° C heraufgesetzt wird. Die Kegelschmelzpunkte waren aber unter gleichen Versuchsbedingungen von demselben Beobachter ermittelt worden. Zur Aufklärung dieses Widerspruchs war eine Nachprüfung der Schmelztemperaturen der Silikaquarzite und Silikasteine erwünscht.

Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Dr. F. Hoffmann konnten diese Bestimmungen gemeinsam mit ihm in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt werden. Als Ofen diente der Iridiumwiderstandsofen von Heräus, der mit Stickstoffspülung benutzt wurde. Die Temperatur wurde mit einem Iridium-Iridiumruthenium-Thermoelement gemessen, das nach der Drahtmethode durch die drei Schmelzpunkte des Goldes, Palladiums und Platins geeicht war. Als Temperaturen wurden dafür die Werte von A. L. Day und R. B. Sosman\*\* (1063°, 1549° und 1755° C) angenommen, während die Zwischentemperaturen nach einer quadratischen Formel für die Abhängigkeit der Thermokraft des Elements von der Temperatur interpoliert wurden. Die Quarzitproben, die sich zwischen zwei Platindeckeln unmittelbar unter der Lötstelle des Thermoelements befanden, wurden je zehn Minuten auf 1650°, 1690°, 1700° und 1710° C erhitzt und dann nach plötzlichem Abkühlen untersucht.

#### Erster Versuch bei 1650° C.

Feines Pulver des guten Quarzits I war stark zusammengesintert, während ein erbsengroßes Stück noch scharfkantig war und keine Schmelzerscheinungen zeigte.

#### Zweiter Versuch bei 1690° C.

Das gleiche Pulver war zu Tropfen zusammenschmolzen, das Stück oberflächlich glasiert unter gleichzeitiger Rundung der Kanten. Entsprechend den Versuchen mit reinem Quarz schmilzt also auch Quarzitpulver unter 1690° C.

#### Dritter Versuch bei 1700° C.

Nachstehende Materialien wurden nacheinander bzw. gleichzeitig erhitzt, wobei sie durch einen Platindraht voneinander getrennt waren:

- a) feine Pulver von reinem Bergkristall aus Brasilien,

- b) erbsengroßes Bruchstück eines verkaufsfertigen Silikasteins,  
 c) erbsengroßes Bruchstück eines in Tridymit umgewandelten Silikasteins,  
 d) erbsengroßes Bruchstück eines in Cristobalit umgewandelten Silikasteins,  
 e) erbsengroßes Bruchstück eines zehnmal bei Sk 13 bis 18 gebrannten erstklassigen Silikaquarzites (A des Schaubildes 2),  
 f) 6 mm langes Kopfende des Segerkegels 34.

a bis d waren vollkommen geschmolzen und jedesmal zu einem flachen Kuchen zusammengelaufen, e stark glasiert mit gerundeten Kanten, während f nur wenig angebacken war und scharfe Kanten behalten hatte. Silikasteine sind also bei 1700° C bereits stark flüssig, während der etwas reinere Quarzit nur wenig seine Viskosität verändert hat. Es wurden daher die bei folgendem Versuch genannten Proben zehn Minuten auf 1710° C erhitzt.

#### Vierter Versuch bei 1710° C.

- a) erbsengroßes Bruchstück von Quarzit B roh,  
 b) erbsengroßes Bruchstück von Quarzit A viermal gebrannt bei 1450° C,  
 c) erbsengroßes Bruchstück von Quarzit D viermal gebrannt bei 1450° C,  
 d) erbsengroßes Bruchstück von Quarzit C viermal gebrannt bei 1450° C,  
 e) erbsengroßes Bruchstück von reinem Bergkristall aus Brasilien,  
 f) 6 mm langes Kopfende des Segerkegels 35.

a, b und d waren stark glasiert und zeigten völlig gerundete Kanten, c war zu einem Glas mit zahlreichen Bläschen zusammenschmolzen, e war bereits beim Erhitzen zersprungen; kleine Teile von 1 bis 2 mm Durchmesser waren ganz rund geschmolzen, ein größeres Stück mit 6 bis 7 mm Durchmesser hatte stark abgerundete Kanten und explodierte plötzlich nach etwa fünf Minuten langer Abkühlung, wohl infolge innerer Spannungen, in eine Unzahl feinsten Teilchen nach Art der Bologneser Tränen. f war matt glasiert und ein wenig gequollen, würde aber als Kegel noch stehen. Die optische Untersuchung der Proben aus den Versuchen III a bis d und IV a bis c ergab völlige Isotropie und einen Brechungsindex von 1,46, d. h. den des Quarzglas.

Bei 1710° C haben also sowohl Bruchstücke des reinen Bergkristalls als auch der vier verschiedenen weniger reinen Silikaquarzite ihre Viskosität stark verändert. Freilich ist mit Ausnahme des Quarzits D, der laut Analyse auch den geringsten Gehalt an Kieselsäure (= 96,4%) besitzt, die Erweichung noch nicht soweit vorgeschritten, daß eine dem üblichen Kegelschmelzpunkt entsprechende Viskositätsänderung vorliegt. Dazu mag noch eine weitere Temperatursteigerung bis zu 45° C erforderlich sein, was zu der für Segerkegel 35 unter gleichen Versuchsbedingungen ermittelten Erweichungstemperatur von 1755° C führen würde.

\* Technologie Paper Bureau of Standard No. 7, 1912. S. 12/15.

\*\* A. L. Day und R. B. Sosman, Zeitschr. f. anorg. Chem., 72. Bd., 1911, 24. Aug., S. 1/10.

Die Schmelztemperatur, die aus praktischen Gründen mit der beginnenden Viskositätsänderung, aber nicht mit dem erst bei höheren Temperaturen eintretenden Kegelschmelzpunkt identifiziert werden soll, liegt also bei Silikaquarziten in gepulverter Form unter 1690° C, in etwa erbsengroßen Stücken unter 1710° C, während die noch mit 2% Kalk versetzten Silikasteine bereits bei 1700° C eine weitgehende Verflüssigung erreicht haben. Die Fehler der Temperaturmessung werden dabei  $\pm 10^\circ$  C nicht überschreiten.

Zu den gleichen Verflüssigungstemperaturen von Silikasteinen gelangte auch C. W. Kanolt\* im Bureau of Standard zu Washington, der unter ähnlichen Bedingungen im Kohlevakuumofen arbeitete und die Temperaturen optisch bestimmte. Auch er ermittelte die Minimaltemperatur, bei der etwa haselnußgroße Stücke gerade ihre Form sichtbar verändert hatten. Für drei verschiedene Silikasteine fand er 1700, 1705 und 1700° C unter Zugrundelegung der gleichen Temperaturskala von Day und Sosman.

Die im Siemens-Martin-Stahlöfen erreichten Temperaturen betragen nun nach den mir von Dr. Lange zur Verfügung gestellten Werten

am Gewölbe . . . . .	1700 bis 1720° C
bei den Köpfen, dem Gas- und Luft Eintritt gegenüberliegend .	1730 „ 1740° C
Flammentemperatur in der Mitte des Ofens . . . . .	1740 „ 1770° C

Die Temperaturen wurden optisch gemessen. Nach Ansicht von Dr. Lange müssen gute Silikasteine diese Temperaturen aushalten, ohne verflüssigt zu werden, und tun dies auch. Ganz abgesehen davon, daß die optische Temperaturmessung des Gewölbes und der Köpfe in dem wohl nur selten gasfreien Ofen wegen der zu hohe Werte zeigenden Flammentemperaturen leicht ziemliche Fehler in sich birgt, lassen sich die scheinbaren Widersprüche zwischen den im Laboratorium beobachteten Schmelztemperaturen der Silikasteine und den angeblichen Ofentemperaturen vielleicht auf folgende Weise erklären:

Durch Strahlung nimmt zunächst nur die oberste Haut des Steins die Ofentemperatur an und wird nach unseren Versuchen sofort schmelzen, sowie diese 1700° C übersteigt. Nebenbei bemerkt gilt diese Temperatur nur bei oxydierender Atmosphäre. Falls infolge schlechter Gasregulierung im Ofen durch Kohlenoxyd oder Kohle Siliziumkarbidbildung eintritt, können die Steine schon bei tieferer Temperatur zerstört werden. Die oberste geschmolzene Schicht bildet eine Glasur, die auch häufig an Steinen, die durch den Ofen gegangen sind, vorhanden ist. Wegen des starken Temperaturgefälles nach außen werden die unter der Glasur befindlichen Schichten des Steins eine niedrigere Temperatur zeigen, bei der sich ihre Viskosität noch nicht geändert hat. Ein solcher

Stein wird also nicht fortzuschmelzen, auch wenn seine Oberfläche allmählich anfängt abzutropfen. Solche stalaktitischen Gebilde werden ja manchmal beobachtet. In meiner früheren Arbeit hatte ich einen Stein abgebildet,\* bei dem eine etwa 2 bis 3 cm dicke Zone ihre Viskosität geändert hatte, der andere erheblich größere Teil dagegen nicht.

Die Temperaturverteilung in diesem Stein läßt sich auf Grund der von C. N. Fenner\*\* nachgewiesenen, bei etwa 1470° C gelegenen reversiblen Umwandlung des Tridymits in Cristobalit annähernd angeben. Diese Umwandlung ist allerdings ziemlich träge, doch dürfte sich bei der langen Zeitdauer im Martinöfen das Gleichgewicht wohl einstellen. Danach würden die Tridymit enthaltenden Silikasteine eine höhere Temperatur als etwa 1500° C gehabt haben, wobei keine Viskositätsänderung eintritt, wie ich bei zweistündiger Erhitzung auf 1600° C feststellen konnte. Erst bei höheren Temperaturen tritt Cristobalit auf, der sich daher auch meist in der mit einer Glasur versehenen, erweichten Zone oder in ganz geschmolzenen Steinen findet. An der luftgekühlten Außenseite besteht sogar noch unveränderter Quarz, was auf Temperaturen unter 900° C hinweist.

Die Beobachtungen Fenners, daß sich Tridymit wirklich oberhalb 1470° C in Cristobalit umwandelt, konnte ich durch mehrstündiges Erhitzen eines Tridymitsilikasteines auf 1600° C bestätigen. An der Oberfläche war die typische „Cristobalitreaktion“ mit bloßem Auge erkennbar; unter dem Mikroskop zeigte sich eine starke Korrosion der Tridymitkeile. Noch deutlicher war die Reversibilität der Umwandlung bei einem Cristobalitsilikastein, der dreimal im Porzellanofen bis 1450° C erhitzt war. Besonders an den verunreinigten Stellen war die Rückbildung von Tridymitkeilen aus Cristobalit gut sichtbar. Diese ist in Abb. 6 (Tafel 37) dargestellt. Allerdings wirken bei den technischen Silikasteinen die Verunreinigungen als Beschleuniger der Reaktion. Bei reinen Stoffen konnte wenigstens bei kurzen Zeiten kein Erfolg erzielt werden. So bleiben hexagonale Tafeln der nach den Angaben von R. Schwarz† hergestellten Tridymite nach zehn Minuten langem Erhitzen auf 1650° C im Iridiumofen nach dem Abkühlen mikroskopisch unverändert. Bei 1690° C ist dieser sehr reine Tridymit vollkommen geschmolzen. Die Angaben des Tridymitschmelzpunkts von C. Doelter und P. Quensel†† zu 1575° und 1550° C sind erheblich zu niedrig.

4. Das Zustandsdiagramm und Volumen-Temperaturdiagramm des Kieselsäure-Anhydrids. Seit den Arbeiten von Grum Grzimailo, P. J. Holmquist und dem Verfasser über die Konstitution der Silikasteine sind die Untersuchungen

\* A. a. O., Abb. 7.

\*\* C. N. Fenner, Journ. Wash. Acad. Sciences 1912, 4. Dez., S. 471/80.

† R. Schwarz, Zeitschr. f. anorg. Chem., Bd. 76, 1912, 12. Juli, S. 422.

†† C. Doelter, Handb. d. Mineralchemie, II. Bd., 1913 S. 191.

\* C. W. Kanolt, Melting points of fire bricks. Technologic Paper No. 10 of the Bureau of Standard. Washington 1912, S. 1/17.

über die polymorphen Formen des Kieselsäureanhydrids und ihrer gegenseitigen Umwandlungen fortgeschritten. Einige seinerzeit gemachte Angaben müssen geändert werden. Zur Erleichterung der Uebersicht sind die etwas verwickelten Verhältnisse in den nachstehenden Schaubildern 5 und 6 auf Grund der neuesten Ergebnisse von R. Riecke und dem Verfasser sowie von C. N. Fenner zusammengestellt. Da die Umwandlungstemperaturen teilweise überschreitbar sind und metastabile Formen vor-

betreffenden Temperaturgebiet stabile Form, sondern zunächst eine metastabile, die sich erst allmählich in die stabile umlagert.

Die Stabilitätsfelder der SiO<sub>2</sub>-Formen werden in den Silikasteinen im Ofen realisiert. Es sei nur an den früher abgebildeten Dreizonenstein erinnert, der vollkommen die Verhältnisse des mittleren stabilen Schemas erläutert.\*

Für das Wachsen der Silikasteine beim Brennen bzw. die Verschiedenheit der Volumina der jeweils

Zahlentafel 4. Volumina, Kristallformen, Stabilitäts- und Existenzfelder der SiO<sub>2</sub>-Formen.

Form	Spez. Gewicht	Spez. Volumen	Stabilitätsgebiet °C	Existenzgebiet °C	Kristallform
α-Quarz. . . . .	2,65	0,3773	— 150° bis 575°	— 150° bis 575°	hexagonal, trapezocdrisch tetartoedrisch
β-Quarz. . . . .	2,633	0,3798	575° bis etwa 900°	575° bis 1685° (?)	hexagonal, trapezocdrisch hemiedrisch
α-Cristobalit. . .	2,33	0,4292	20° bis 230°*	20° bis 230°	pseudoregulär
β-Cristobalit. . .	2,21	0,4525	etwa 1470° bis 1685°	230° bis 1685°	regulär
α-Tridymit . . . .	2,32	0,4310	20° bis 130°*	20° bis 130°	pseudohexagonal
β-Tridymit . . . .	2,32 (?)	0,4310 (?)	etwa 900° bis etwa 1470°	130° bis 1685° (?)	hexagonal
Si O <sub>2</sub> -Glas. . . . .	2,21	0,4525	oberhalb 1685°	— 180° bis etwa 1700° bis zur Verdampfung	amorph

kommen, ist nur eine schematische Darstellung möglich.

Die zugrunde gelegten physikalischen Konstanten, Stabilitäts- und Existenzfelder der einzelnen Formen zeigt Zahlentafel 4 und Schaubild 5.

Die ausgezogenen Umwandlungslinien sind praktisch nicht überschreitbar, während die gestrichelten bis zum Schmelzpunkt der jeweiligen Form überschritten werden können. Eine verschiedene Lage des stabilen β-Cristobalit- und des metastabilen β-Tridymit- und β-Quarz-Schmelzpunktes, die theoretisch gefordert werden kann, ließ sich bisher experimentell nicht feststellen. Als scheinbar gemeinsamer Schmelzpunkt wurde daher der des β-Cristobalits = 1685° C angenommen.

Die bemerkenswerte Tatsache, daß sich aus Quarz oberhalb 900° C zuerst Cristobalit und dann Tridymit bildet, bringt man in Zusammenhang mit dem von W. Ostwald aufgestellten Gesetz der Stufenfolge. Danach bildet sich bei polymorphen Stoffen nicht gleich die in dem

stabilen Kieselsäureformen scheint es erwünscht, auch ein Volumen-Temperaturdiagramm zu geben. Das nicht bekannte spezifische Volumen des β-Tridymits wurde dabei zu  $\frac{1}{2,32} = 0,4310$  angenommen.

Die Volumina der Tridymitformen sind praktisch nur wenig unterschieden; wenigstens ist die von H. Le Chatelier\*\* dilatometrisch ermittelte Unstetigkeit bei 130° C sehr gering. Wir erhielten seinerzeit überhaupt keinen Effekt.

Im nachstehenden Schaubild 6 sind die Temperaturen auf der Abszisse, die spezifischen Gewichte, die spezifischen Volumina und die Volumzunahme in Prozenten des Anfangsvolums des α-Quarzes auf der Ordinate abgetragen. Die hinter jede Form gesetzte Zahl bedeutet die Volumzunahme in Prozenten. Sehr bemerkenswert ist, daß β-Cristobalit ohne Volumveränderung schmilzt. Die metastabile Bildung des Cristobalits oberhalb 900° C ist punktiert gezeichnet. Daraus ist die geringe Volumverkleinerung beim Uebergang in den stabilen Tridymit erkennbar.

Die hier angegebenen Werte gelten natürlich nur für völlig ungewandeltes, homogenes, reines Material. Bei den Silikasteinen verringern die etwaigen Poren den absoluten Betrag der Volumzunahme. Meist dürften durch eine geringe Volumzunahme der Steinsubstanz nur Poren ausgefüllt werden, ohne daß der Stein selbst wächst, was ja allein von praktischer Bedeutung ist. Im allgemeinen gibt dieses Schaubild aber doch einen Maßstab für das Wachsen der Silikaquarzite und Silikasteine beim Brennen bzw. im Stahlofen.

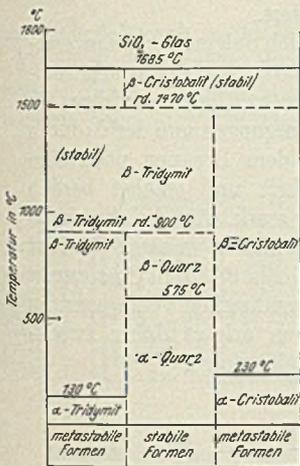


Schaubild 5. Das System SiO<sub>2</sub>.

\* α-Cristobalit und α-Tridymit besitzen in Wirklichkeit nur ein relatives Stabilitätsgebiet, da bei diesen Temperaturen α-Quarz die einzig stabile Form ist. Jedoch sind die Umwandlungsgeschwindigkeiten unendlich klein.

\* A. a. O., Abb. 7.

\*\* H. Le Chatelier, Compt. rend. Acad. d. France, 15. Juli 1890.

## Zusammenfassung.

Die geologische Lagerung von Ia-Silikaquarziten bei Herschbach im Westerwald und die über tertiäre Braunkohlenquarzite vorliegende geologische Literatur weisen auf folgende Entstehungsart hin: Aus durch Kohlensäurewässer tonig zersetzten Eruptivgesteinen sind Alkalisilikatlösungen in liegenden Sand infiltriert. Nachdiffundierende oder aus im Sand vorhandenen bituminösen Stoffen freigemachte Kohlensäure hat die Kieselsäure als Gel gefällt und gleich-

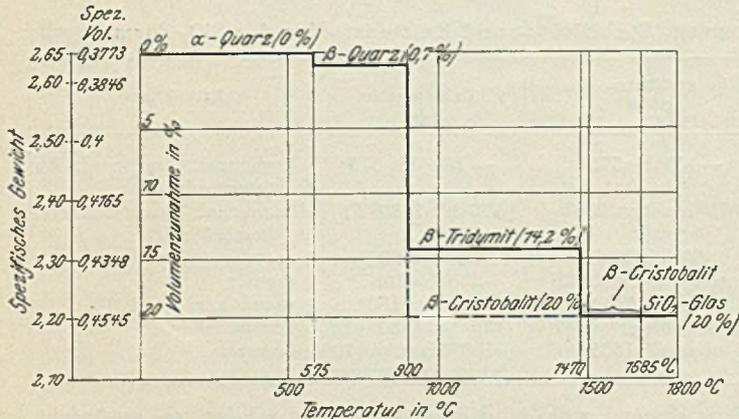


Schaubild 6. Volumen-Temperatur-Diagramm der stabilen Formen des Systems  $\text{SiO}_2$ .

zeitig die Alkalien als Karbonate entführt. Das Tonerde, Eisenoxyd usw. absorbiert enthaltende Gel der Kieselsäure bildete den Zement der künftigen Quarzite und kristallisierte im Laufe der Zeit auf dem Wege über Opal zu Chaledon und Quarz. Die infolge der Entstehungsart sehr fein verteilten Verunreinigungen sowie der die Sandkörner einbettende Zement bedingen den Wert dieser tertiären Quarzite für die Silikasteinfabrikation.

Die von F. Wernicke und E. Wildschrey durchgeführte mikroskopische Untersuchung zur Bewertung von Silikaquarziten für Ia. Silikasteine wurde als richtig befunden, durch mikroskopische Prüfung der gebrannten Quarzite erweitert und durch

Wachstumsgeschwindigkeitskurven von neuem bestätigt.

Beim Brennen wandeln sich die Quarzite in Cristobalit bzw. in Tridymit um, was einer ungefähren Volumzunahme der Steinsubstanz um 20 bzw. 14,2% entspricht. Zementquarzite wachsen bereits bei den ersten Bränden so stark, daß sie sich später in den Stahlföfen nur noch wenig ausdehnen können, während dies bei den Felsquarziten nicht der Fall ist. Die Umwandlungsgeschwindigkeit in Cristobalit (= Wachstumsgeschwindigkeit) nimmt mit steigender Temperatur sehr rasch zu. Infolge der feiner verteilten Beimengungen und der dadurch bedingten weitgehenden Sinterung haben die Zementquarzite nach dem Brennen eine erheblich größere Festigkeit als die schlechten Felsquarzite.

Die Minimaltemperaturen, bei denen etwa erbsengroße Bruchstücke ihre Viskosität merkbar verändern (= praktische Schmelztemperaturen), wurden für verkaufsfertige, Tridymit- und Cristobalit-Silikasteine zu  $1700^\circ \pm 10^\circ$ , für Silikaquarzite zu  $1710^\circ \pm 10^\circ$  C gefunden.

Die Wandlung der Konstitution und des Volumens der gebrannten Silikaquarzite und der daraus gefertigten Silikasteine wurde an Hand des Zustands-

und Volumen-Temperaturdiagramms des reinen Kieselsäureanhydrids erläutert.

Für die Praxis ergibt sich folgendes: Ein erstklassiger Silikaquarzit enthält stets einen mikroskopisch erkennbaren Basalzement, besitzt infolge der sehr fein verteilten Verunreinigungen und der dadurch bedingten Sinterung nach dem Brennen noch eine große mechanische Festigkeit und wächst bereits nach dem ersten Brand sehr stark. Auf die chemische Analyse und den Schmelzpunkt ist weniger Gewicht zu legen, falls nur etwa 96 bis 98%  $\text{SiO}_2$  zugegen sind. Die Prüfung auf Verwendbarkeit von Quarziten für die Silikasteinfabrikation erfolgt daher zweckmäßig in der genannten Reihenfolge.

## Ueber neuzeitliche Siemens-Martin-Oefen.

(Hierzu Tafel 38.)

**B**enjamin Talbot, der bekannte englische Stahlmann und unermüdliche Vorkämpfer für das von ihm erfundene kontinuierliche Stahlschmelzverfahren, hat auf der letzten Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Brüssel einen kurzen Vortrag über neuzeitliche Siemens-Martin-Oefen unter besonderer Berücksichtigung der Kippöfen gehalten, der in mehrfacher Beziehung Beachtung verdient.

Talbot stellt fest, daß die Stahlerzeugung der letzten 25 Jahre durch eine fortschreitende Verdrängung des Bessemer-Verfahrens durch das Siemens-

Martin-Verfahren gekennzeichnet ist. Er erwähnt, daß er vor 15 Jahren (1898), zu einer Zeit, als Kippöfen in Amerika längst bekannt und auch bereits in Ungnade gefallen waren, in Pencoyd den ersten Kippofen in Amerika gebaut hat, in dem er sein kontinuierliches Stahlschmelzverfahren ausführte. Seine später aufgestellten Oefen weichen natürlich von dieser ersten Form in vieler Beziehung ab; sie sind für größeren Inhalt bestimmt und zeigen manche Verbesserungen.

Talbot hat sehr recht, wenn er seiner Verwunderung darüber Ausdruck gibt, daß ganz besonders in

Amerika in der Bauart von Kippöfen so geringe Fortschritte gemacht wurden und die Kippöfen, obwohl eine amerikanische Erfindung, in ihrer Verbreitung stecken geblieben sind. Er macht den Amerikanern den Vorwurf, daß sie sich von einem Vorurteil haben irreführen lassen und den einzig richtigen Weg, die praktische Vergleichsarbeit der Stahlerzeugung im feststehenden, im gewöhnlichen Kippöfen und im großen Kippöfen nach seinem kon-

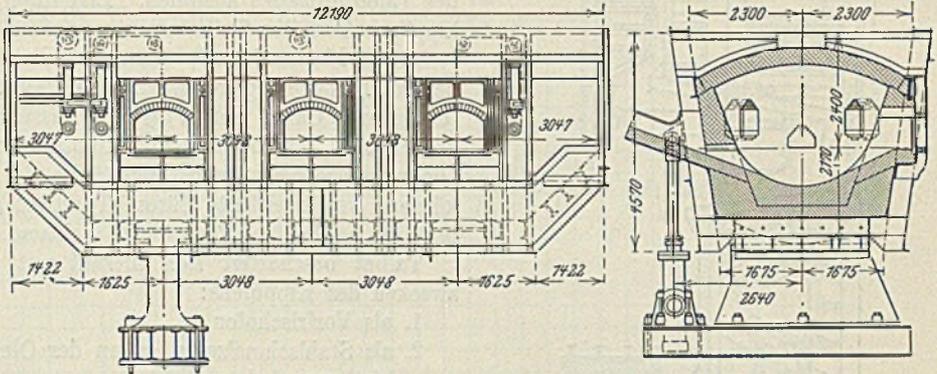
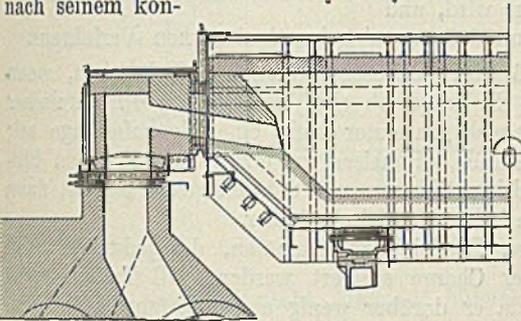


Abbildung 1. Kippöfen der Pencoyd Iron Works.



Talbot beschäftigt sich sodann mit den Einwürfen, die gegen seinen Prozeß gemacht werden. An erster Stelle wird behauptet, die Bau- und Erhaltungskosten seiner Oefen seien höher. Diese Vorwürfe seien, wie er näher ausführt, nicht stichhaltig. An Hand von Zeichnungen des ersten Talbotofens in Pencoyd (vgl. Abb. 1), der Kühlringe, die er später angewandt hat (vgl. Abb. 2), der Kühlungen an feststehenden Oefen, nämlich der Knox-Kühlung\* (vgl. Abb. 3), die in Amerika große Verbreitung gefunden hat, und der Blair-Kühlung\*\* stellt Talbot die Behauptung auf, daß die Anlagekosten, auf die Tonne erzeugten Stahls berechnet, bei einem großen Talbotofen von 200 t Inhalt niedriger seien als bei

tinuierlichen Prozeß, nicht besprochen hätten.

Einem festländischen Werke ist es vorbehalten gewesen, diesen Vergleich durchzuführen. Gemeint ist damit bekanntlich Witkowitz, und es ist das

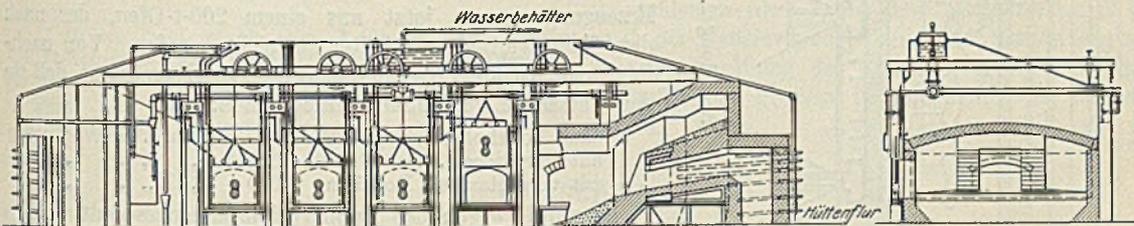
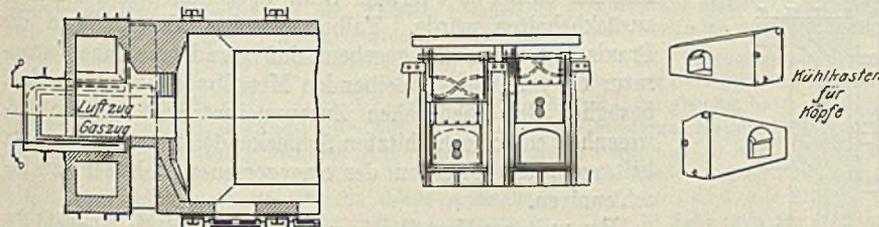


Abbildung 3.

Kühlungen von Knox für Martinöfen.



einem feststehenden Ofen von 60 bis 80 t Fassung, da die Erzeugungsmenge im ersteren Fall höher ist. Auch die be-

baute Fläche und dadurch die Kosten für das Gebäude über dem Ofen sind beim Talbotofen geringer als beim feststehenden Ofen, immer auf

\* Vgl. St. u. E. 1911, 30. Nov., S. 1972.

\*\* Vgl. St. u. E. 1908, 29. Jan., S. 171; 1910, 12. Jan., S. 69.

Verdienst seines Generaldirektors Dr. Friedrich Schuster, in einer neu erbauten Stahlwerksanlage dem neuzeitlichen großen feststehenden Martinofen, dem Wellmanofen und Talbotofen Gelegenheit geboten zu haben, unter gleichen Bedingungen, also bei gleichem Einsatz und gleicher Gasbeschaffenheit

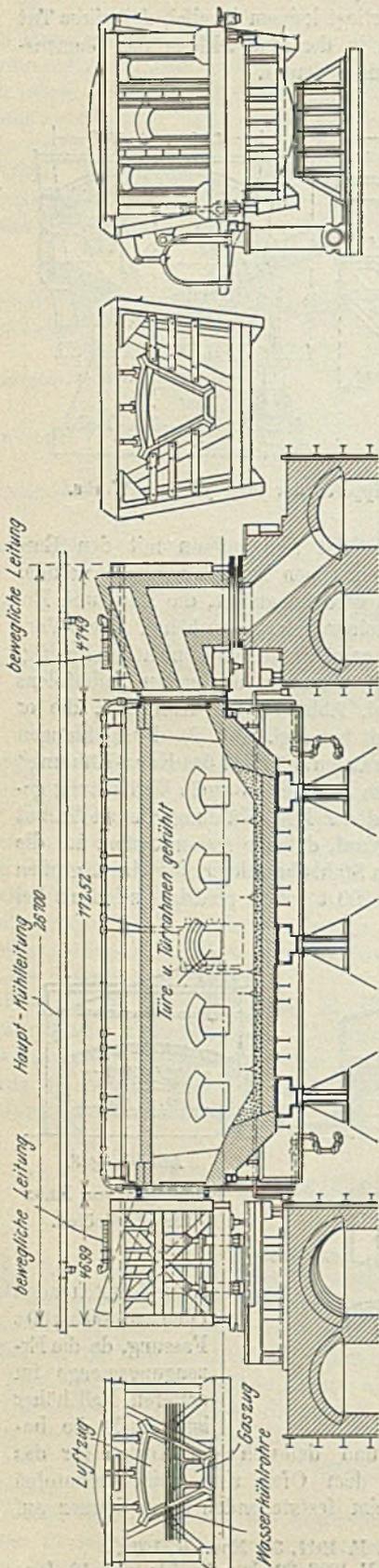


Abbildung 2. Kippbarer Talbot-Ofen mit Kühlungen.

die Tonne erzeugten Stahls berechnet. Zwischen einem großen Martinofen und dem Talbotofen bestehe bezüglich Chargiermaschinen, Gießkrane, Laufkrane, Einrichtungen, um auf Wagen zu gießen usw., kein Unterschied; ein Vergleich der Anlagen f. d. t Stahl müsse auch hierfür zugunsten des Talbotprozesses ausfallen. Eigentlich weiche ja nur der kippbare Teil des Talbotofens von dem neuzeitlichen feststehenden Martinofen ab, denn auch die Wärmespeicher sind beiden Bauarten gemeinsam. In Amerika arbeiten jetzt feststehende Oefen von 60 bis 80 t Fassung, deren Kammern größer sind als bei einem Talbotofen von 200 t Inhalt. Die verschiedenen Ausrüstungsstücke des eigentlichen Herdkörpers, wassergekühlte Türen, Türstöcke, Kühlkörper usw., bestehen bei beiden Ofenarten in gleichem Ausmaße.

Talbot beschäftigt sich hierauf mit den Verwendungszwecken des Kippofens:

1. als Vorfrischofen,
2. als Stahlschmelzofen, wenn der Ofen bei jeder Charge entleert wird, und
3. zur Durchführung des kontinuierlichen Verfahrens.

Man muß dem Verfasser vollkommen rechtgeben, wenn er sagt, daß die Frage, ob ein Werk einen Vorfrischmischer braucht oder nicht, in erster Linie eine Hochofenfrage sei; ist man in stande, Roheisen zu erzeugen, das einen hinreichend niedrigen Silizium- und Schwefelgehalt besitzt, dann braucht man keinen Vorfrischmischer.

Ueber den Betrieb von Kippöfen, die jedesmal beim Abstich einer Charge entleert werden, will Talbot nicht viel sagen, da er darüber wenig eigene Erfahrung besitze.

Was den kontinuierlichen Prozeß anlangt, so erklärt Talbot, daß sein Verfahren ohne Verwendung des Kippofens niemals einen kaufmännischen Erfolg gebracht hätte. Der Kippofen allein gestattet, beliebige Mengen Stahl ohne Schlackendecke abzukippen und ausreagierte Schlacke leicht zu entfernen.

Es wird weitere Kreise interessieren, zu erfahren, welche Erzeugungsmengen jetzt aus einem 200-t-Ofen, der nach dem Talbotverfahren arbeitet, erreicht werden. Von nachfolgenden Angaben Talbots weiß der Berichterstatter, daß sie den Tatsachen vollkommen entsprechen:

ohne Vorfrischer . . .	1220—1520 t	Stahl i. d. Woche
mit Vorfrischer . . .	1830—2030 t	„ „ „ „
mit vorgeblasenem Roheisen	4060 t	„ „ „ „

Es wurde gegen das Talbotverfahren eingewandt, daß es nicht einzusehen sei, warum aus einem Ofen von 200 t Inhalt nur 60 bis 80 t fertiger Stahl entnommen und der Rest zurückbehalten würde. Talbot erwidert darauf, und die Praxis hat ihm recht gegeben, daß gerade die hohe Temperatur des im Ofen verbleibenden Metallbades, seine Reinheit bezüglich der chemischen Zusammensetzung und die Anwesenheit einer hochoerhitzten Schlackendecke wesentlich dazu beitragen, das Frischen des eingegossenen Roheisens zu beschleunigen.

Ein weiterer Vorteil seines Verfahrens sei die Möglichkeit, die Schlacke dann abzugießen, wenn es das Fortschreiten des Prozesses verlangt. In einem feststehenden Ofen sei die Entfernung der Schlacke schwierig. Talbot begreift daher nicht, welche Vorteile es bieten kann, einen feststehenden Ofen zweimal abzusteichen, um endlich eine Charge zu bekommen. Gemeint ist mit diesen Bemerkungen, die er noch weiter ausführt, das Hoesch-Verfahren.

In Tafel 38\* hat Talbot die Hauptabmessungen einer ganzen Reihe von Oefen verschiedener Fassung zusammengetragen und macht darauf aufmerksam, daß nur bei den größeren Kippöfen von 100 t Fassung und darüber, in denen das kontinuierliche Verfahren betrieben wird, das Fassungsvermögen mit der Herdfläche und dem Inhalt der Wärmespeicher in einem

Vortrages, daß er mit seinen Ausführungen den Zweck verfolgte, auf die Vorteile des Kippofens zur Erzeugung von Stahl in großen Mengen aufmerksam zu machen. Nach seiner Ueberzeugung sei, wenn im Martinofen flüssiges Roheisen in Stahl verwandelt werden soll, der Kippofen mit großem Fassungsvermögen der geeignetste Apparat.

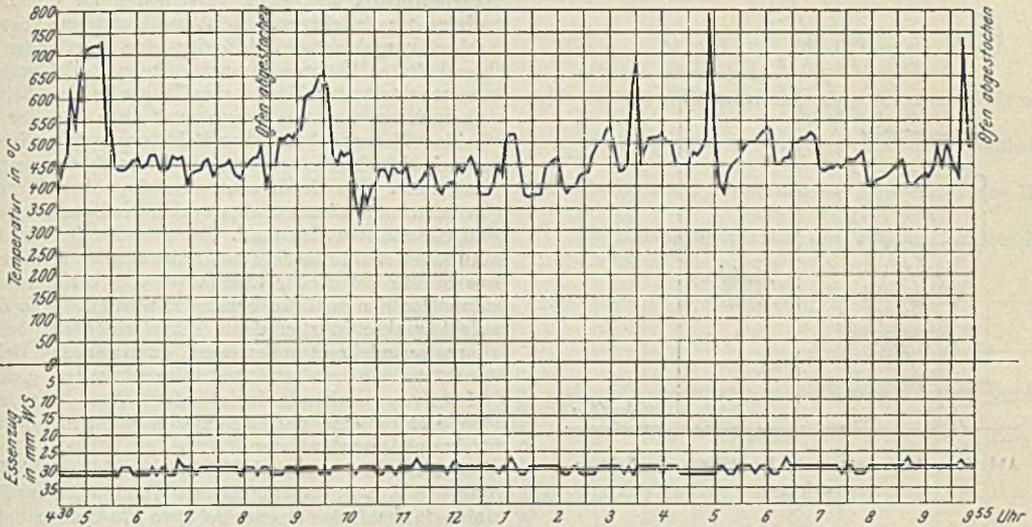


Abbildung 4. Temperatur der Essengase.

einheitlichen Verhältnis steht. Bei den feststehenden Oefen bestehe diesbezüglich gar keine Regelmäßigkeit.

Abb. 4 zeigt ein Schaubild über die Temperaturen der Essengase, unten im Kamin eines 175- bis 200-t-Talbotofens gemessen. Die Durchschnittstemperatur beträgt  $472^{\circ}\text{C}$ . Talbot bemerkt zum Schluß seines

\* In der Tafel ist bei Ofen A für den Querschnitt der Luftzüge je t 93,9 statt 939 qcm und bei Ofen G für den Querschnitt der Gaszüge 8354 statt 19 100 qcm zu lesen. Die Oefen D und E sind, ebenso wie A, B und C, Talbotöfen.

Alles, was Talbot in seinem kurzen Vortrage sagt, ist dem Berichtersteller so aus der Seele gesprochen, daß es ihm schwer fällt, noch etwas hinzu zufügen; er hat sich daher hauptsächlich darauf beschränkt, einen kurzen Auszug zu bringen. Der Vortrag enthält so viel Wissenswertes, daß ein aufmerksames Studium der englischen Quelle wärmstens empfohlen werden kann. Der Berichtersteller ist auch der Ueberzeugung, daß in der Stahlerzeugung bei der Ausübung des Roheisenerzverfahrens dem Kippofen mit großem Fassungsraum die Zukunft gehört.

Justus Hofmann, Witkowitz.

## Umschau.

### Elektrische Ausrüstung eines Hochofenschrägaufzuges.

In nachstehender Ausführung soll ein neuerer Hochofenschrägaufzug in bezug auf den Antrieb beschrieben und die Zweckmäßigkeit der getroffenen Anordnung nachgewiesen werden. Die Beschiebung des betreffenden Hochofens, der in 24 Stunden 400 bis 425 t Thomasroheisen liefert, geschieht durch einen Schrägaufzug, dessen Fahrbahn von rd. 50 m Länge unter einem Winkel von  $65^{\circ}$  gegen die Horizontale geneigt ist. Auf dieser Fahrbahn wird ein mit Koks oder Erz gefüllter Förderwagen von 5 t Eigengewicht durch die Winde, deren Anstellung aus Abb. 1 hervorgeht, mittels Seile hinaufgezogen, während ein anderer Wagen vom gleichen Leergewicht gleichzeitig auf einer zweiten Fahrbahn abwärts fährt. Der Aufzug ist also doppelwirkend. Ist der aufwärtsgehende Wagen in seiner höchsten Stellung angekommen, so kippt derselbe, da die Hinterräder auf geraden Schienen weiterlaufen, während die Vorderräder sich auf umgebogenen Laufschienen horizontal bewegen, seinen Inhalt in den Gichttrichter aus. Die Aufgabe des Aufzuges ist täglich 250 Ladungen Erz zu je 6 bis 8 t und 400 La-

dungen Koks zu je 1,5 t Gewicht auf die Gichtbühne oder richtiger in den Gichttrichter zu fördern. Für jede Förderung stehen bei zwanzigstündigem Betrieb demnach 110 Sekunden zur Verfügung.

Bei Versuchen an einem nur wenig älteren Aufzug, welcher dem hier besprochenen in den Abmessungen vollständig gleich, hatte sich ergeben, daß bei einer größten Fördergeschwindigkeit von 1,5 m/sek die eigentliche Förderung 50 Sekunden in Anspruch nimmt, so daß, da bei diesem Aufzug nur insgesamt 600 Züge in 20 Stunden zu leisten sind, zur Füllung der Förderwagen eine Pause von 70 Sekunden zur Verfügung steht. Zur Bedingung gemacht war nun, diese Pause erheblich zu verlängern. Es genügt aber wohl der Hinweis, daß einer solchen Verlängerung sehr schnell durch die mit der Fördergeschwindigkeit wachsende Leistung des Aufzuges Grenzen gesetzt werden. Bei dem verhältnismäßig kurzen Wege und den großen Massen ist es nicht angängig, die größte Fördergeschwindigkeit über 2 m/sek zu steigern. Schon hierbei ergeben sich, wie dies aus den Abb. 2 bis 4 hervorgeht, Aufzugsleistungen bis zu etwa 400 PS. Ueber diese Werte

hinausgehen, verbietet sich mit Rücksicht auf die mechanische Beanspruchung des Aufzuges selbst und auf die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes. Die erwähnten Diagramme zeigen, daß bei einer größten

nischen Gesichtspunkten treten noch Rücksichten elektrischer Art. Wenn einer der beiden Motoren bei geringerer Leistung dieselbe Geschwindigkeit annehmen soll wie die beiden Motoren bei voller Leistung, so müssen sie im letzteren Falle parallel geschaltet sein. Nun bereitet es aber bekanntlich Schwierigkeiten, zwei mechanisch miteinander gekuppelte Motoren von der in Frage kommenden Leistung parallel arbeiten zu lassen, weil sie bei nur ganz geringfügigen Unterschieden in ihren elektrischen Verhältnissen sich ganz verschieden an der Leistungsübernahme beteiligen. Es ist bei derartigen Anordnungen schon vorgekommen, daß der eine der beiden parallel geschalteten Motoren immer als Dynamo lief, während der andere statt der Hälfte das Doppelte der Leistung zu übernehmen hatte. Ferner muß aber nun der eine der beiden Motoren bei voller Belastung mit geringerer Geschwindigkeit arbeiten können. Diese Forderung bedeutet, daß dieser eine Motor etwa den doppelten Strom aufnehmen hat, außerdem aber vorher die Spannung erheblich abgedrosselt werden muß. Da nun der ins Auge gefaßte Ausnahmefall immerhin mehrere Stunden andauern kann, so müßte der Motor überhaupt von vornherein für die doppelte Stromstärke bemessen werden. Alle diese Gesichtspunkte führten dazu, schon einen der beiden Motoren ausreichend zu bemessen, damit er allen Belastungsverhältnissen genügt, und einen zweiten gleichgroßen Motor von vornherein derart aufzustellen, daß er, sowie der erste Motor eine Beschädigung erleidet, mit dem Aufzug gekuppelt werden kann.

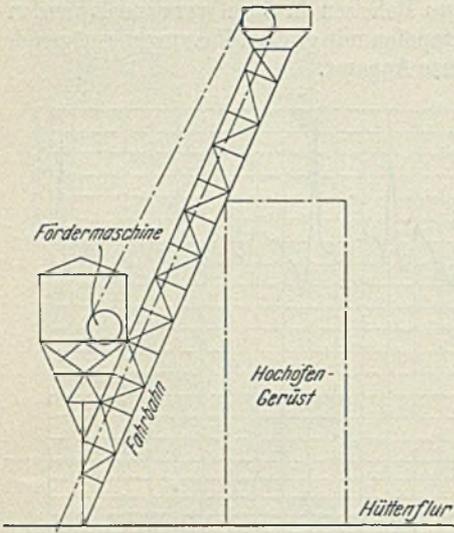
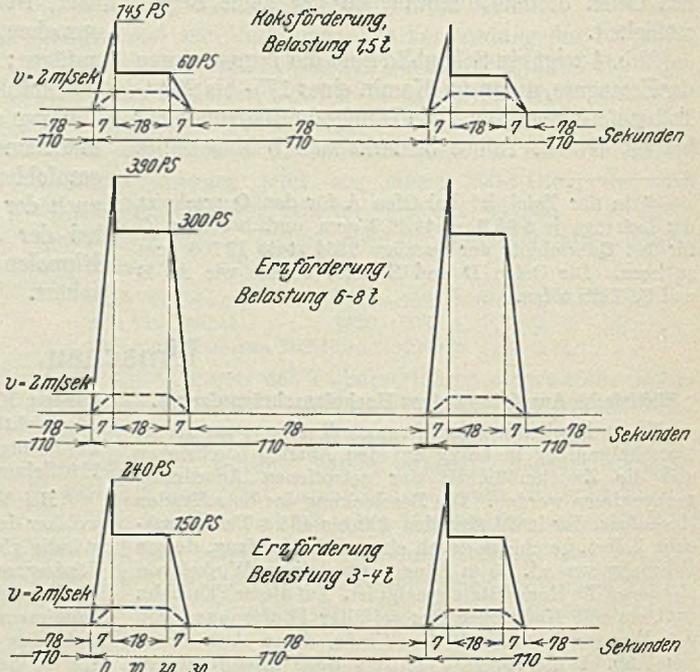


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Schrägaufzuges.

Fördergeschwindigkeit von 2 m/sek, die sich in dieser Höhe am meisten empfahl, jede Förderung in 32 Sekunden beendet ist, so daß für die Füllung der Förderwagen eine Pause von 78 Sekunden zur Verfügung steht. Durch eine weitere Steigerung der Fördergeschwindigkeit würde, selbst wenn sie betriebsmäßig zulässig wäre, keine nennenswerte Ersparnis an Zeit mehr gewonnen werden. Da daran gelegen war, die einmal festgesetzte Fördergeschwindigkeit bei normaler Förderung beizubehalten, so wurden als Aufzugsmotoren Gleichstrom-Nebenschlußmotoren vorgesehen. Infolgedessen ergaben sich für die drei wesentlichen Belastungsfälle des Aufzuges, nämlich erstens die Koksförderung, zweitens die Erzförderung mit voller Last von 6 bis 8 t und drittens mit halber Last von 3 bis 4 t, die in den Abb. 2 bis 4 ermittelten Geschwindigkeits- und Leistungsdiagramme.

Die Ausschreibungen forderten, daß die größte Leistung des Aufzuges auf zwei Motoren verteilt werde, und daß bei geringerer Leistung des Aufzuges (Koksförderung) nur ein Motor arbeite, ferner wurde gefordert, daß einer der beiden Motoren mit verminderter Geschwindigkeit auch die volle Last von 6 bis 8 t Erz zu heben vermöge. Diese Forderungen waren nicht ohne weiteres erfüllbar. Wenn einmal zwei Motoren vorhanden sind, so ist es nicht zweckmäßig, bei geringerer Leistung einen der beiden Motoren außer Betrieb zu setzen, weil hierzu umständliche mechanische und elektrische Abkuppelungen notwendig sind. Die elektrische Abkuppelung ist unter allen Umständen erforderlich, auf die mechanische konnte man allenfalls verzichten. Dann ist zwar der Wirkungsgrad des noch arbeitenden Motors bei der geringeren Leistung verhältnismäßig etwas gesteigert, aber das Mitlaufen des nicht abgekuppelten zweiten Motors erfordert soviel mehr Energie, daß sich durch die geringfügige Verbesserung des Wirkungsgrades kaum eine Kraftersparnis ergibt, jedenfalls keine solche, welche die Komplizierung der Anlage begründete. Zu diesen mecha-

Beide Motoren sind Gleichstrom-Nebenschlußmotoren für 500 Volt Netzspannung mit Wendepolen zur Erzielung eines funkenfreien Ganges bei etwa 576 Umdrehungen/min, und zwar erstens aus der schon erwähnten Absicht, bei allen Belastungen dieselbe größte Fördergeschwindigkeit von 2 m/sek beizubehalten, und zweitens, weil bei Motoren dieser Größe die Hauptstromwicklung insofern



Abbildungen 2 bis 4. Geschwindigkeits- und Leistungsdiagramme.

Schwierigkeiten bereitet, als bei plötzlichem Ein- und Ausschalten des Hebels der Motoren bei den hier in Frage kommenden Leistungen leicht eine Beschädigung der Feldwicklung entstehen kann. Das Feld des jeweils mit dem Aufzug gekuppelten Nebenschlußmotors soll während des Betriebes ständig eingeschaltet bleiben.

Die Steuerung geschieht durch Widerstandsregelung. Der Steuerapparat ist als Doppeltapparat ausgebildet, dessen Einheiten miteinander gekuppelt und durch ein Handrad betätigt werden. Wenn man nicht zur Schützensteuerung übergehen wollte, war diese Unterteilung notwendig, weil erwiesenermaßen schon bei geringeren Leistungen der Apparat an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt ist und eine weitere Verstärkung der Abmessungen des einzelnen Apparates zu schwer handlichen Abmessungen geführt hätte. Der Doppelsteuerapparat ist derart eingerichtet, daß er in der Nullstellung des Handrades einige wenige Widerstandsstufen für Ankerkurzschlußbremsung besitzt. Dadurch wird man in die Lage versetzt, beim Stillsetzen des Aufzuges bis zu einem gewissen Grade die lebendige Energie der bewegten Massen abbremsen zu können. Durch den Teufenzeiger des Aufzuges wird das Handrad kurz vor dem Hubende selbsttätig in die Nullstellung zurückgeführt. Es wird also auf alle Fälle gewisse Bremsung des Aufzuges an den Bewegungsgrenzen stattfinden. Von einer vollständig selbsttätigen Steuerung kann hier jedoch keine Rede sein. Diese ist eben grundsätzlich bei Widerstandsregelung nicht möglich, und zwar deshalb nicht, weil die Aufzugsgeschwindigkeit nicht nur von den eingeschalteten Widerständen, sondern auch von der jeweils herrschenden Belastung (s. Abb. 2 bis 4) abhängt und zur Erzielung einer bestimmten Geschwindigkeit bei veränderlicher Belastung auch eine andere Widerstandseinstellung notwendig wird. Es hängt eben bei der Widerstandsregelung stets von der Geschicklichkeit des Maschinisten ab, welche Geschwindigkeit erreicht wird. Der Teufenzeiger mit selbsttätiger Rückstellvorrichtung wirkt kaum anders wie ein recht starkes Signal für den Maschinisten. Eine zuverlässige Stillsetzung wird durch die Rückstellung nicht bewirkt. Im übrigen ist zu bemerken, daß der Betrieb des Aufzuges mit dem Doppelsteuerapparat bei ordnungsmäßiger Bedienung desselben wohl zuverlässig durchgeführt werden kann. Immerhin wird man sich bewußt bleiben müssen, daß die hier in Frage kommenden Leistungen wohl an der Grenze derjenigen Beanspruchung liegen, die man der Widerstandsregelung zumuten kann, und ferner, daß die großen Leistungsschwankungen des Aufzuges ganz unvermittelt und stoßweise auf die Zentrale übertragen werden.

Die Fördermaschine ist für eine normale Zugleistung von 8000 kg konstruiert. Auf den in Eisenkonstruktion ausgeführten Fundamentrahmen ist das Windwerk aufgebaut, und zwar laufen alle Räder, die des Vorgeleges wie auch der Motorritzel, in einem geschlossenen Oelkasten. Die Trommeln sind der verschiedenen Seillängen wegen versteckbar angeordnet. Auf der Vorgelegewelle ist die Betriebsbremse, die elektromagnetisch betätigt wird, angebracht, während die automatische Sicherheitsbremse, die ein Abheben der Wagen verhindert, auf die Trommelachse wirkt. Der mechanische Teil hat ein Gewicht von rd. 26 000 kg, der elektrische von 17 000 kg. Die Gesamtkosten der Anlage beliefen sich auf rd. 60 000 M.

Herm. A. Rogge.

**Neuere Mitteilungen über Wärmespeicher für Abdampfungsanlagen.**

In der November-Versammlung der Engineers' Society of Western Pennsylvania hielt F. G. Gasche einen Vortrag,\* in welchem er darlegte, wie auf rechnerischem Wege die Vorgänge in den Wärmespeichern verfolgt werden können. Gasche unterscheidet zwischen

1. Wärmespeichern mit Eisenfüllung,
2. Wärmespeichern mit Wasserfüllung ohne Umlauf (das Wasser befindet sich in eisernen Schalen),
3. Wärmespeichern mit Wasserfüllung, bei welchen der Umlauf des Wassers durch eine besondere Pumpe bewirkt wird (Wärmespeicher mit erzwungenem Umlauf), und

4. Wärmespeichern mit Wasserfüllung, bei welchen der Wasserumlauf durch den eintretenden Dampf selbst bewirkt wird (Wärmespeicher mit selbsttätigem Wasserumlauf).

Für die erste Art der Wärmespeicher stellt Gasche für die Einströmungsperiode des Dampfes folgende Beziehungen auf

$$(1) \quad t = T - (T - t_1) e^{-\frac{K \cdot \tau}{W \cdot c}} \quad \text{und}$$

$$(2) \quad Q = W \cdot c (T - t_1) \left( 1 - e^{-\frac{K \cdot \tau}{W \cdot c}} \right).$$

Hierin bezeichnet

- Q die vom Wärmespeicher aufgenommene Wärmemenge in WE,
- $\tau$  die Zeit, während welcher Wärme zugeführt wird, in min,
- T die konstant angenommene Temperatur des Dampfes in °C,
- $t_1$  die Anfangstemperatur des wärmeaufnehmenden Mediums in °C,

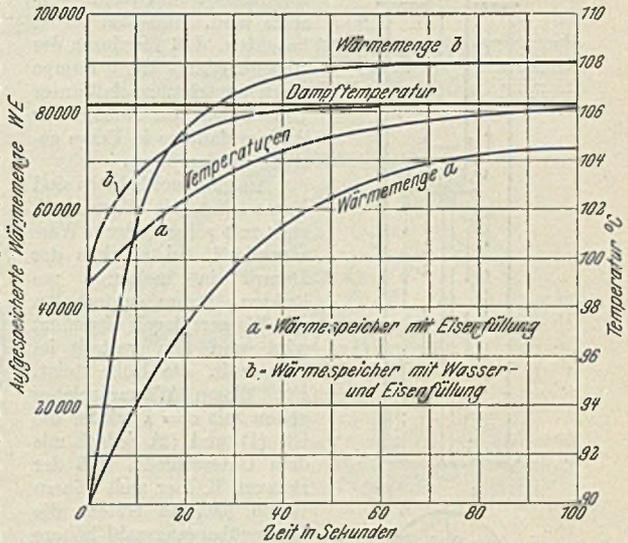


Abbildung 1. Wärmeaufnahme und Temperaturanstieg bei einem Dampfzufluß von 5440 kg/st bei 1,28 kg/qcm abs.

- W das Gewicht des Eisens in kg,
- c die spezifische Wärme des Eisens in WE/kg,
- K einen von der Art und Größe des Wärmespeichers abhängigen Beiwert und
- e die Basis der natürlichen Logarithmen.

Der Beiwert K ist das Produkt der Wärmeübergangszahl von Dampf an das wärmeaufnehmende Medium und dessen Oberfläche. Bei Durchrechnung eines Zahlenbeispiels gibt Gasche für die Wärmeübergangszahl 442 WE/qm, st, °C an. Ihrer höheren Kosten, ihres weit größeren Gewichtes und ihrer langsamen Wärmeaufnahme (siehe später) wegen finden Wärmespeicher mit Eisenfüllung nur noch vereinzelt Anwendung.

Für den Wärmespeicher mit ruhendem Wasser leitet Gasche ab

$$(3) \quad t = T - (T - t_1) e^{-\frac{K \cdot \tau}{W \cdot c + W'}} \quad \text{und}$$

$$(4) \quad Q = (W \cdot c + W') (T - t_1) \left( 1 - e^{-\frac{K \cdot \tau}{W \cdot c + W'}} \right)$$

da zu dem Gewicht des Eisens W das Wassergewicht W' mit der spezifischen Wärme 1 hinzukommt. Für einen Dampfzufluß von 5440 kg/st bei einer Temperatur von rd. 106 °C und einem absoluten Druck von 1,28 kg/qcm ergibt sich die in Abb. 1 gezeigte Abhängigkeit der Wärmeaufnahme und des Temperaturanstieges des Wärme-

\* Proceedings of the Engineers' Society of Western Pennsylvania, 1912, Dezember, S. 723/94.

speichers von der Zeit für Eisen- bzw. Wasser- und Eisenfüllung. Das Eisengewicht ist zu rd. 95 000 kg, das Wassergewicht zu 0,3 · 95 000 kg, die Anfangstemperatur des Mediums zu 99 °C angenommen. Die erheblich bessere Wirkung des Wärmespeichers mit Wasserfüllung erklärt sich aus der größeren Wärmeübergangszahl, die nach Hausbrand mit 4,85 = 1430 WE/qm, st, °C eingesetzt ist.

Für den Wärmespeicher mit Umlauf des Wassers durch eine Pumpe ergibt sich

$$(5) \quad t = T - (T - t_1) e^{-\frac{w}{W'} \cdot \tau} \quad \text{und}$$

$$(6) \quad Q = W' (T - t_1) \left( 1 - e^{-\frac{w}{W'} \cdot \tau} \right).$$

Hierin bedeutet  $w$  das umlaufende Wassergewicht. Es ist ersichtlich, daß die Wärmeaufnahme um so schneller vor sich geht, ein je größerer Bruchteil des gesamten Wassergewichts in Umlauf versetzt wird. Indessen ist zu beachten, daß hierdurch der Arbeitsbedarf der Pumpe stark ansteigt, so daß unter Umständen der Nutzen der Abdampfanlage in Frage gestellt werden kann.

Am gebräuchlichsten sind bekanntlich die Wärmespeicher mit selbsttätigem Wasserumlauf, bei welchen der Dampf in mehreren gelochten Rohre unterhalb des Wasserspiegels zugeführt wird und fein verteilt im Wasser in die Höhe steigt. Für diesen Wärmespeicher gelten mit  $c = 1$  wieder die Gl. (1) und (2), jedoch mit dem Unterschiede, daß der Beiwert  $K$  hier weit höhere Werte hat, da erstens die Wärmeübergangszahl höhere Werte annimmt, etwa 884 WE/qm, st, °C, und zweitens für  $K$  die sehr große Gesamtoberfläche des im Wasser hochsteigenden Dampfes maßgebend ist. Diese Oberfläche ist zu ermitteln aus dem Dampfvolumen, dem

Gesamtumfang der Oeffnungen, aus welchen der Dampf austritt, und einer angenommenen Aufstiegs geschwindigkeit des Dampfes (Gasche rechnet mit 15,2 m/sek). Daher vollzieht sich dieselbe Wärmeaufnahme, die beim Wärmespeicher mit Eisenfüllung etwa eine Minute erfordert, bei diesem Wärmespeicher in einigen Sekunden, und hieraus erklärt sich die unbedingte Ueberlegenheit dieser Bauart.

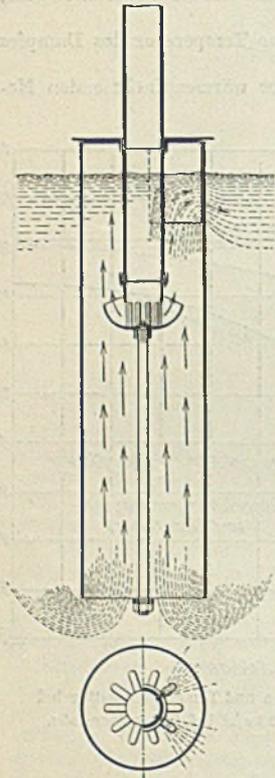


Abbildung 2. Wärmespeichermischdüse nach Morison.

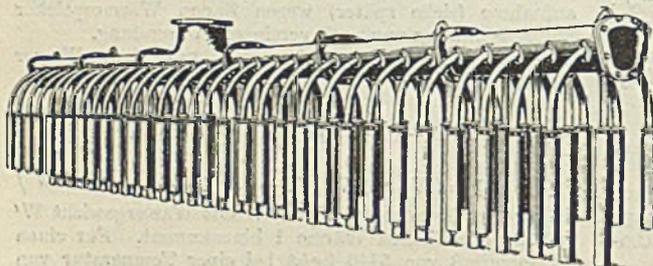


Abbildung 3.

Anordnung der Mischdüsen Bauart Morison am Dampf eintrittsrohr.

Wesentlich ist ferner die Feststellung, daß für den Wert eines Wärmespeichers lediglich seine Fähigkeit maßgebend ist, die eingeleitete Wärme zu binden (Absorptionsperiode), da sich die Wiederverdampfungsperiode bei jeder Art Wärmespeicher, ausreichende Querschnitte vorausgesetzt, in gleicher Weise vollzieht. Für die Wiederverdampfung gilt z. B. für den Speicher mit Eisenfüllung folgende Beziehung

$$(7) \quad Q = W \cdot c (t_2 - T_1) \left( 1 - e^{-\frac{K \cdot \tau}{W \cdot c}} \right).$$

$t_2$  bezeichnet die Temperatur der Füllung am Ende der Absorptionsperiode, und es ist vorausgesetzt, daß bei Beginn der Verdampfungsperiode die Dampftemperatur plötzlich auf den konstant angenommenen Wert  $T_1$  fällt. Bei den Ableitungen ist die Speicherwirkung des vom Dampf angefüllten Raumes im Akkumulator nicht be-

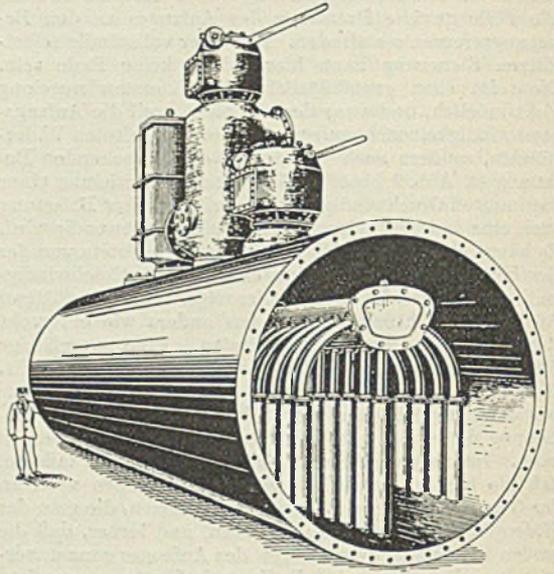


Abbildung 4. Einbau des Düsenkörpers nach Morison im Wärmespeicher.

rücksichtigt worden; es läßt sich zeigen, daß der Einfluß dieses Raumes verschwindend klein ist.

In der Besprechung des Vortrages hob W. Trinks mit Recht hervor, daß die mit den Formeln von Gasche gewonnenen Werte nur in sehr beschränktem Maße mit der Wirklichkeit werden übereinstimmen können, da

1. konstante Dampftemperatur angenommen ist, während doch tatsächlich im Akkumulator nicht unerhebliche Druck- und folglich auch Temperaturschwankungen auftreten,

2. der Dampf nicht, wie angenommen, in gleichmäßigem Strom, sondern stark stoßweise zufließt und

3. die Wärmeübergangszahlen, auf die es hauptsächlich ankommt, für Wärmespeicher noch zu wenig bekannt sind. Es wäre daher anzustreben, durch sorgfältige Versuche den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Zahlenwerte zu ermitteln.

Eine andere von D. B. Morison angegebene Berechnungsweise\* dürfte für die Praxis brauchbarer sein. Bezeichnet

$D$  die abzugebende Dampfmenge in kg/sek,  
 $W$  das Wassergewicht des Wärmespeichers in kg,  
 $T$  die Dauer der Betriebspausen in sek,

\* Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland 1912, Bd. 55, S. 268/318, und Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen 1912, 10. Juli, S. 298/302 und 20. Juli, S. 309/11.

i die innere Verdampfungswärme von 1 kg Dampf in WE/kg und  
t den Temperaturunterschied im Wärmespeicher bei Beginn und am Schlusse des Wiederverdampfens in °C, so ist

$$(8) \quad D \cdot T \cdot i = W \cdot t.$$

Wesentlich ist hierbei, daß W von der Dauer der Betriebspausen sowie von den zugelassenen Druckschwankungen abhängig gemacht wird, Einflüsse, die bei den Formeln

temperatur nach Kurve A, die Wassertemperatur nach B. Während der Dampfabgabe sinkt die Wassertemperatur nach C. Bei Verunreinigung durch Oel hingegen steigt die Wassertemperatur nach E und sinkt nach D. Das Wiederverdampfen beginnt erst, nachdem der Druck bereits um rd. 0,123 kg/qcm abgenommen hat. Die Abscheidung des Oeles im Speicher läßt sich dadurch bewirken, daß man das Wasser aus den Düsen in einer Richtung austreten läßt, (Abb. 6). Hierdurch wird eine nach dem Ende

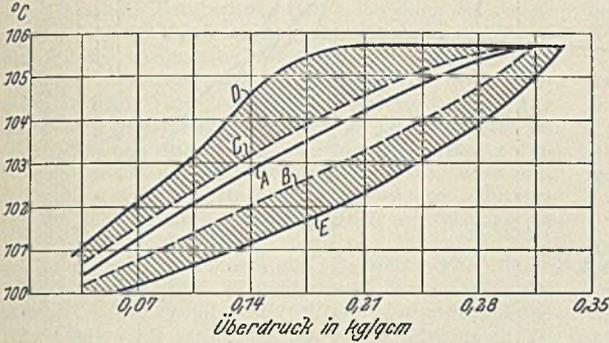


Abbildung 5. Einfluß der Dampfverunreinigung durch Oel auf den Wärmübergang.

- A = Dampftemperatur
- B = Wassertemperatur bei Aufspeicherung } ölfrei
- C = Wassertemperatur bei Dampfabgabe } ölfrei
- D = Wassertemperatur bei Dampfabgabe } verunreinigt
- E = Wassertemperatur bei Aufspeicherung } verunreinigt durch Oel

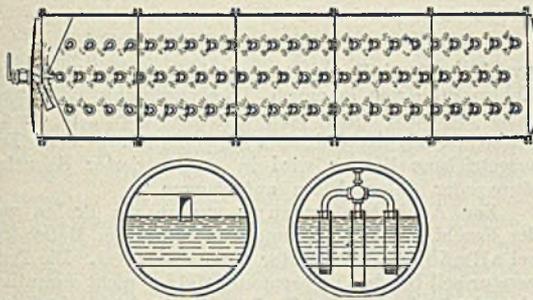
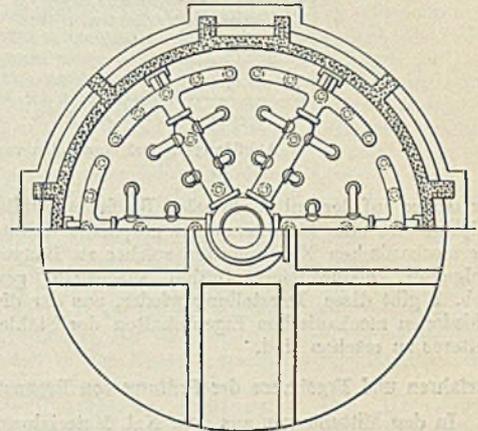
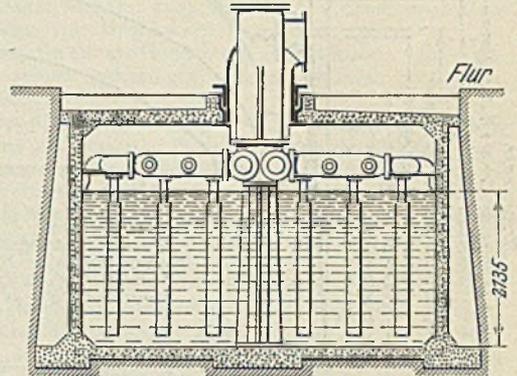


Abbildung 6. Morison-Speicher mit Vorrichtung zur Abscheidung des Oeles.

Abbildung 7. Wärmespeicher Bauart Morison in Eisenbeton.

von Gasen nicht berücksichtigt werden, aber von praktischer Bedeutung sind. Gl. (8) wird übrigens in ähnlicher Form bereits seit längerer Zeit für die Berechnung von Wärmespeichern mit selbsttätigem Wasserumlauf benutzt.\* Voraussetzung für ihre Richtigkeit ist allerdings, daß die Wärmeaufnahme des Akkumulators in sehr kurzer Zeit vor sich geht, und daß beim Beginn des Wiederverdampfens der ganze Wasserinhalt die gleiche Temperatur besitzt. Infolgedessen muß ein möglichst lebhafter Umlauf des Wassers angestrebt werden.

In besonders vollkommener Weise soll der Umlauf durch einen ebenfalls von Morison angegebenen Wärmespeicher bewirkt werden, bei welchem der Dampf zahlreichen Düsen, Abb. 2, zugeführt wird. Diese arbeiten in derselben Weise wie die bekannten Druckluft-Wasserheber und bewirken einen geordneten und lebhaften Wasserumlauf. Die Anordnung der Düsen zeigt Abb. 3, die Anordnung des Düsenkörpers im Speicher wird durch Abb. 4 veranschaulicht. Ansammlung von Oel im Speicher, die trotz des Einbaus von Oelabscheidern eintritt, ist sehr schädlich für die Wärmeaufnahme und -abgabe (siehe die Ergebnisse eines Versuchs, Abb. 5). Bei ölfreiem Speicher steigt während der Aufspeicherung die Dampf-

temperatur gerichtet Strömung erzeugt, durch welche das Oel und alle Verunreinigungen in eine Kammer getrieben werden, die von Zeit zu Zeit entleert werden kann. Abb. 7 stellt einen mit denselben Düsen versehenen Speicher aus Eisenbeton dar, der ganz in den Erdboden eingelassen ist. Bei Ueberschuß an Abdampf braucht man den Abdampf nicht, wie es noch vielfach geschieht, durch ein Sicherheitsventil ins Freie entweichen zu lassen, sondern kann ihn vorteilhaft zu Speisewasservorwärmung benutzen.

Als Beispiele für die gewaltige Entwicklung im Bau von Abdampfanlagen seien diejenigen der Wash Heat Co. mit 12 000 KW und die von Bolekow, Vaughan & Co. in Nord-England mit 11 000 PS erwähnt. In Landanlagen werden gegenwärtig nahezu 2 000 000 PS in Form von elektrischem Strom aus Abdampf gewonnen.

Dr.-Ing. K. Hoefler.

**Festigkeitseigenschaften von hochwertigen Konstruktionsstählen.**

In den letzten Jahren haben die hochwertigen legierten Stähle auch für Bauteile, an die besonders hohe Beanspruchungen gestellt werden, vielfache Anwendung gefunden.\* In dem Gebäude des Stahlwerks-

\* Vgl. Stodola, Die Dampfturbinen, 4. Aufl.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 89; 2. Febr., S. 184; 10. Aug., S. 1287.

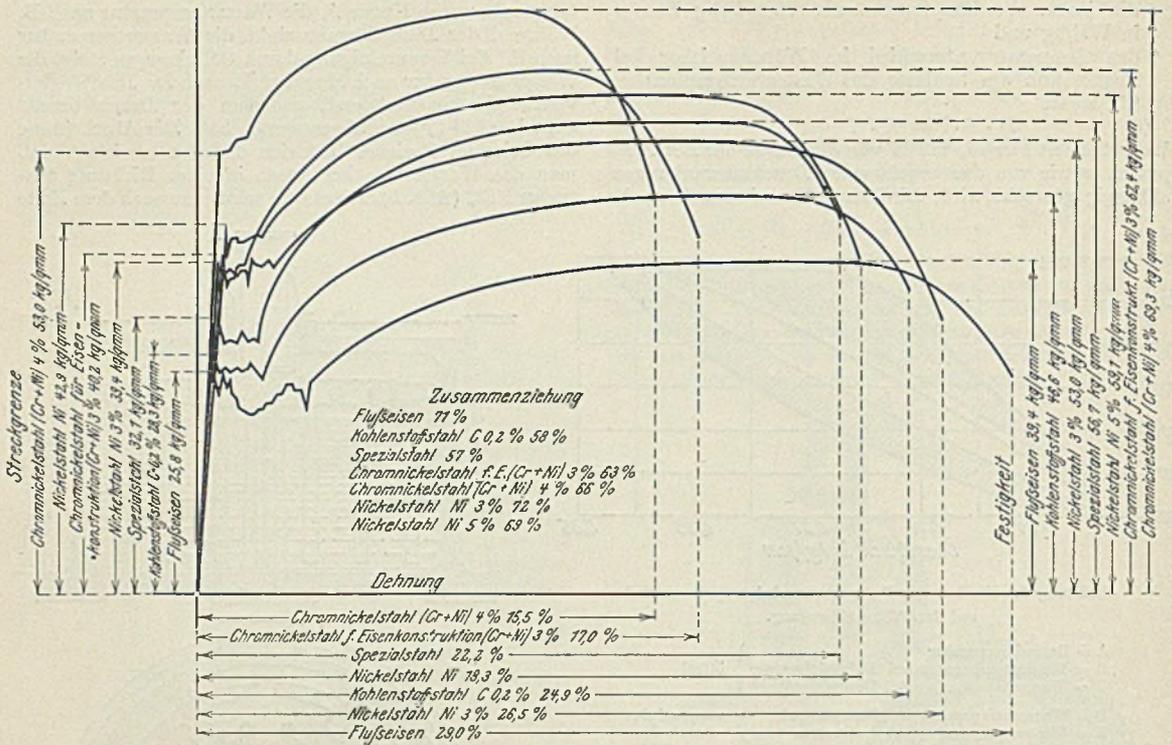


Abbildung 1. Dehnungslinien von zu Bauzwecken geeigneten hochwertigen Stählen.

Verbandes auf der Internationalen Bauausstellung in Leipzig,\* ist eine beachtenswerte graphische Darstellung der mechanischen Eigenschaften solcher zu Bauzwecken geeigneter, hochwertiger Stähle ausgestellt gewesen. Abb. 1 gibt diese Darstellung wieder, aus der die verschiedenen mechanischen Eigenschaften der Stähle ohne weiteres zu ersehen sind.

**Verfahren und Ergebnisse der Prüfung von Brennstoffen.**

In den Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt zu Großlichterfelde-West\*\* haben Professor Dr. F. W. Hinrichsen und Dipl.-Ing. G. Taczak eine wertvolle Zusammenstellung der im Amt üblichen Verfahren zur Prüfung von Brennstoffen veröffentlicht.

Für die chemische Prüfung der Brennstoffe ist vor allen Dingen eine richtige Probenahme zum Erzielen zuverlässiger Werte unbedingt erforderlich. Die Durchschnittsprobe, die dem richtigen Verhältnis von Stücken und Kleinkohle entsprechen muß, wird zunächst auf einer sauberen Unterlage bis auf Ei- oder Walnußgröße zerkleinert, wiederholt durch Umschäufeln gemischt und in bekannter Weise geteilt; der verbleibende Rest wird auf etwa Haselnußgröße weiter zerkleinert und die jetzt 1 bis 10 kg betragende Probemenge zur Bestimmung des Wasserverlustes bis zur Lufttrockenheit in einem stets auf Zimmertemperatur (18 bis 20° C) gehaltenen Raume, dessen Luft einen Feuchtigkeitsgehalt entsprechend 50 % des wassergesättigten Zustandes aufweist, getrocknet. Die Gewichtsabnahme bis zur Gewichtskonstanz zeigt den Wasserverlust bis zur Lufttrockenheit an und wird als Grubenfeuchtigkeit bzw. Nässe bezeichnet. Die Kohlen werden in lufttrockenem Zustand untersucht. Zur Bestimmung der verbleibenden Feuchtigkeit bzw. des hygroskopischen Wassers wird 1 g der feingepulverten Kohle, die durch ein Sieb von 400 Maschen auf 1 qcm getrieben ist, bei 105° C in einem Lufttrockenschrank eine Stunde lang erhitzt. Braunkohlen, die leicht durch

den Luftsauerstoff zersetzt werden, trocknet man im Kohlensäurestrom in einem Trockenschrank mit waagrecht liegenden Glas- oder Porzellanröhren, in die die Schiffchen mit der Substanz eingeschoben werden. Das ausgetriebene Wasser wird in konzentrierter Schwefelsäure oder Chlorcalcium aufgefangen.

Zur Aschebestimmung werden die Proben von der Feuchtigkeitsbestimmung, am besten im Muffelofen, bei allmählich gesteigerter Hitze verbrannt. Die Temperatur soll bei der Verbrennung 800° C nicht wesentlich überschreiten, um die Verflüchtigung leicht flüchtiger mineralischer Bestandteile (Alkalien) zu verhüten. Die Asche darf keine schwarzen Kohleteilchen zeigen. Das Gewicht muß nach nochmaligem Glühen bei derselben Temperatur konstant bleiben. Von dem Befeuchten mit Alkohol und nachfolgendem Glühen wird besser Abstand genommen, da hierbei durch die Verflüchtigung von Alkalien und Kalk Verluste entstehen können.

Für Schmelzungen und alle hüttenmännischen Verfahren ist die Bestimmung des Gesamtschwefels von Wichtigkeit, während für Feuerungen nur der verbrennliche Schwefel in Betracht kommt. Der Gesamtschwefel wird nach dem bekannten Verfahren von Eschka bestimmt. In einem 30 ccm fassenden Porzellantiegel wird 1 g Kohle mit der doppelten Menge Magnesia-Soda-Mischung (2 T. gebrannte Magnesia und 1 T. wasserfreies Natriumkarbonat) am besten in einem elektrischen Muffelofen verbrannt, und der zu Schwefelsäure oxydierte Schwefel in bekannter Weise als Bariumsulfat gewogen (Faktor 0,1373). Die Eschka-Mischung muß vorher auf ihren Schwefelgehalt untersucht werden.

Weiterhin ist das Verfahren von O. Brunck\* mit der Abänderung von Holliger\*\* als empfehlenswert erwähnt. Etwa 1 g Kohle wird mit 2 g eines Gemenges von 2 Teilen Kobaltoxyd, das man sich selbst bereitet, da das käufliche sulfathaltig ist, und 1 Teil entwässertem Natriumkarbonat in einem Schiffchen innig gemischt

\* Vgl. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1009.

\*\* 1912, 8. Heft, S. 443 ff.

\* Zeitschrift f. angew. Chemie 1905, 20. Sept., S. 1560/2.

\*\* Zeitschr. f. angew. Chemie 1909, 5. März, S. 436/49.

und mittels Sauerstoffs in einem Verbrennungsröhr, das in der Mitte auf eine Strecke von 3 bis 5 cm verengt ist, verbrannt. Die verengte Stelle ist vollständig mit kurzen Platinstückchen angefüllt und wird von vornherein erhitzt. An das Verbrennungsröhr schließt sich ein Absorptionsgefäß an, das mit salzsaurer Bromlösung oder mit Wasserstoffsperoxyd beschickt ist. Die Verbrennung wird eingeleitet durch Erhitzen des äußersten Endes des Schiffchens mit kleiner Flamme, bis der Inhalt an dieser Stelle zu glimmen beginnt; die Flamme wird dann gelöscht und die weitere Verbrennung durch Regelung der Sauerstoffzufuhr bewirkt. Nach dem Erkalten wird der Inhalt des Schiffchens in eine Porzellanschale gegeben, mit Salzsäure übergossen und zur Abscheidung der Kieselsäure auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Der Inhalt des Absorptionsröhrchens wird in ein Becherglas gespült, alkalisch gemacht und gekocht. Diese Lösung wird zu dem eingedampften Rückstand gegeben, dann mit Salzsäure schwach angesäuert, die Kieselsäure abfiltriert und die Schwefelsäure als Bariumsulfat zur Wägung gebracht.

Langbein\* bestimmt den Gesamtschwefel durch Verbrennen der Kohle im verdichteten Sauerstoff in der kalorimetrischen Bombe und Wägen der entstandenen Schwefelsäure als schwefelsauren Baryt oder durch Titrieren.

Bei Kohlen mit hohem Schwefelgehalt und mit niedriger Verbrennungswärme kann schweflige Säure entstehen. Um dies zu umgehen, setzt man einen Körper von hoher Verbrennungswärme hinzu, wodurch aller Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert wird.

Der flüchtige oder verbrennliche Schwefel wird erhalten, indem man von dem Gesamtschwefel den Schwefelgehalt der Asche abzieht.

Die Bestimmung des Stickstoffs geschieht am besten nach dem Verfahren von Kjeldahl. 0,8 bis 1 g Kohle werden in einem 300 ccm fassenden Kölbchen aus schwerschmelzbarem Glase mit 0,1 g Quecksilberoxyd oder einem Tropfen metallischen Quecksilbers, ferner mit 15 bis 20 ccm stickstoffreier konzentrierter Schwefelsäure und 8 g reinem Kaliumsulfat auf einer Eisenunterlage vorsichtig und gelinde erhitzt, bis die anfangs stürmische Reaktion vorbei ist; dann erhält man den Kolbeninhalt so lange im gelinden Sieden, bis er ganz farblos geworden ist, was nach ungefähr drei Stunden eintritt. Der Kolbeninhalt wird dann in einen 750- bis 1000-ccm-Kochkolben gegeben und die Reste mit destilliertem Wasser nachgespült. Man gibt einige Zinkgranalien hinzu und verschließt den Kolben mit einem doppelt durchbohrten Gummistopfen, dessen eine Öffnung einen 100 ccm enthaltenden Tropftrichter enthält, der mit 90 ccm Natronlauge von 30° Bé. beschickt ist, während in der anderen Öffnung das Destillationsröhr steckt, das in einen hohen Erlenmeyerkolben mit 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -norm.-Schwefelsäure mündet. Nachdem die Natronlauge zugeflossen ist, gibt man noch zwecks Verhinderung der Bildung von Merkurammoniumverbindungen 12 ccm einer konzentrierten Schwefelnatriumlösung hinzu, und erhitzt auf kleinen Sandbädern etwa eine halbe Stunde lang allmählich bis zum gelinden Sieden. Der Ueber-schub an Schwefelsäure wird in der erkalteten Flüssigkeit mit  $\frac{1}{10}$ -norm.-Natronlauge unter Verwendung von Methylorange als Indikator zurücktitriert. Aus den zur Bindung des Ammoniaks verbrauchten a ccm  $\frac{1}{10}$ -norm.-Schwefelsäure läßt sich der Stickstoffgehalt nach der

$$\text{Formel berechnen } \frac{a \cdot 0,0014 \cdot 100}{\text{Einwäge}} = \% \text{ Stickstoff. Die}$$

verwendeten Reagenzien sind auf ihren Stickstoffgehalt zu prüfen, der dann in Abzug zu bringen ist.

Die Bestimmung des Phosphors geschieht in der durch Glühen bei nicht zu hoher Temperatur erhaltenen Asche. Diese wird mit konzentrierter Salzsäure behandelt, die Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand mit

Salzsäure wieder aufgenommen, filtriert, und in dem Filtrat wird die Phosphorsäure als Molybdat gefällt.

Die Ermittlung des Kohlenstoff- und Wasserstoffgehaltes geschieht durch Elementaranalyse. Zum Binden der sich bildenden Schwefeloxycide wird ein Gemisch von 9 T. Kaliumchromat und 1 T. Kaliumbichromat oder auch Bleichromat vorgelegt. Von dem in Prozenten gefundenen Wassergehalt wird die vorher ermittelte Feuchtigkeit in Abzug gebracht; der Rest, durch 9 dividiert, ergibt dann den Gehalt an Wasserstoff. Die Elementaranalyse kann auch schnell und sicher nach dem Verfahren von Dennstedt ausgeführt werden.

Der Sauerstoff wird aus der Differenz bestimmt, da zu seiner Bestimmung sichere Verfahren noch nicht bestehen.

Der disponible Wasserstoff ist der Anteil, der nach Bindung des gesamten in der Kohle vorhandenen Sauerstoffs entsprechend der Zusammensetzung des Wassers noch verbleibt.

Für die Bestimmung der Koksasche gibt die sogenannte Bochumer Probe Vergleichswerte von stets guter Uebereinstimmung. Die Bochumer Probe unterscheidet sich von der älteren Probe von Muck im wesentlichen durch den Abstand des Tieglens von der Brennermündung, der bei dieser 3 cm, bei jener 6 cm betragen soll. Muck verwendet Platintiegel mit aufliegendem Deckel, während bei der Bochumer Probe übergreifende Deckel benutzt werden, in deren Mitte sich eine Öffnung von 2 mm Durchmesser befindet. — Im Kgl. Materialprüfungsamt ist das Verfahren von Finckener im Gebrauch, wonach die Erhitzung in einem Rosetiegel im Wasserstoffstrom erfolgt. Die nach letzterem Verfahren ermittelten Gehalte sind etwas höher. Zieht man von der Koksasche den Gehalt an Asche ab, so erhält man als Rest den fixen oder festen Kohlenstoff.

Aus der Differenz ergibt sich der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, die sogenannte Gasasche. Die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile hat für die Beurteilung der technischen Verwendbarkeit der Kohle erhebliche Bedeutung. Daß der nicht disponible Wasserstoff unmittelbar als Wasser vorliegt, ist in keiner Weise erwiesen. Ebenso viel Wahrscheinlichkeit besitzt die Annahme, daß in der Kohle sauerstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen vorhanden sind.\*

Kalorimetrische Prüfung. Der Heizwert eines Brennstoffs läßt sich aus den einzelnen Elementen mit Bezug auf dampfförmiges Wasser von 20° C nach der sogenannten Verbandsformel (Dulong) berechnen:  $81 C + 290 \left( H - \frac{O}{8} \right) + 25 S - 6 F$ , worin F das hygroskopische Wasser bedeutet. Die Formel liefert aber nur Annäherungswerte.\*\* Je jünger der Brennstoff, um so größer ist im allgemeinen der Fehler nach der Berechnung aus obiger Formel. Die Bestimmung der Verbrennungswärme in der Bombe mittels verdichteten Sauerstoffs vermeidet diese Fehler. Im Kgl. Materialprüfungsamt wird das Kalorimeter nach Berthelot-Mahler-Krocker benutzt in der Ausführung von Jul. Peters, Berlin NW. Bei der Heizwertbestimmung in der Bombe sind noch einige Korrekturen anzubringen, so die Verbrennungswärme des zur Zündung verwendeten Eisendrahtes, ferner diejenige Wärmemenge, welche bei der Verbrennung des in der Kohle enthaltenen Stickstoffs und Schwefels zu Salpetersäure bzw. Schwefelsäure gebildet wird. Ferner ist zu berücksichtigen die Korrekturen für Wärmeaustausch mit der Umgebung, der Wasserwert des Kalorimeters und die Korrektur wegen Verdampfung des Wassers, wenn es sich um Angabe des Heizwertes

\* Die Entstehung der Kohlen aus pflanzlichen Gebilden läßt diese Annahme mit Gewißheit zu.

\*\* Nach Aufhäuser kommt der so berechnete Heizwert für Kohlen rheinisch-westfälischer Herkunft dem in der Bombe ermittelten ziemlich nahe. Vgl. Glückauf 1913, 19. April, S. 611.

\* Zeitschrift f. angew. Chemie 1909, 5. März, S. 446.

eines Brennstoffs handelt. Die Verbrennungswärme (oberer Heizwert) gibt die unmittelbar mittels der kalorimetrischen Bombe ermittelte Anzahl der Wärmeeinheiten an. Sie ist in bezug auf den praktischen (unteren) Heizwert um den Betrag zu hoch, der durch die Ueberführung des bei der Verbrennung der Kohle auftretenden Wasserdampfes in flüssiges Wasser entwickelt wird. Als Wertmesser für Kohle gibt man auch die von 1 kg derselben verdampfte Wassermenge an. Der Heizwert durch 637 dividiert, ergibt den theoretischen Verdampfungswert. Wegen weiterer Einzelheiten und auch bezüglich der kalorimetrischen Untersuchungen von Holz und flüssigen Brennstoffen sei auf die Quelle verwiesen. — Den Schluß der Abhandlung bilden große Reihen von Prüfungsergebnissen von Brennstoffen aller Art, die sicher großes Interesse bei den Fachgenossen erwecken werden. K.

#### Auszeichnungen auf der Internationalen Baufach-Ausstellung, Leipzig 1913.

Unter Zugrundelegung des mehr als 2000 Nummern umfassenden Verzeichnisses der auf der Leipziger Ausstellung ausgezeichneten Firmen geben wir nachstehend einen kurzen Ueberblick über die mit Staatspreisen und goldenen Medaillen ausgezeichneten, in unser Arbeitsgebiet fallenden Aussteller:

**Königlich Sächsischer Staatspreis:** Baudirektor Prof. v. Bach, Stuttgart; Benz & Co., Mannheim; Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A. G., Berlin; Adolf Bleichert & Co., Leipzig; Oberbaurat Fritz Edler von Emperger, Wien; Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück; Görlitzer Maschinenbau-A. G., Görlitz; Heinrich Lanz, Mannheim; Maschinenfabrik-A. G. Bruchsal; Meier & Weichert, Leipzig-Lindenau; Oberschlesische Eisenindustrie, A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz; Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf; Stahlwerks-Verband, Düsseldorf; Verein deutscher Brücken- und Eisenbauwerken, Berlin; Großherzog. Oldenburgischer Staatspreis: Heinrich Koppers, Essen-Ruhr.

**Elsaß-Lothringischer Staatspreis:** A. G. der Eisen- und Stahlwerke vorm. G. Fischer, Singen-Hohentwiel; Grimme, Natalis & Co., Braunschweig; Stettiner Chamottefabrik, A. G., vorm. Didier, Stettin.

**Hamburgischer Staatspreis:** Alfred Gutmann, Akt. Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen; Franz Méguin & Co., A. G., Dillingen, Saar; Rittershaus & Blocher, Barmen.

**Lübeckischer Staatspreis:** Ver. Chamottefabriken vorm. C. Kulmiz, Marktredwitz.

**Goldene Medaille der Stadt Leipzig:** Akt. Ges. für Glasindustrie vorm. Friedr. Siemens, Dresden; Akt. Ges. Lauchhammer, Lauchhammer; Beuchelt & Cie., Grünberg; Buderussche Eisenwerke, Wetzlar; Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover; Heinrich de Fries, G. m. b. H., Düsseldorf; Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz.

**Goldene Medaille der Ausstellung:** Akt. Ges. Ferrum, vorm. Rhein & Co., Zawozie; Cottbuser Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, A. G., Cottbus; A. L. G. Dehne, Halle, Saale; Deutsche Waffen- und Munitionsfabrik, Berlin; P. F. Dujardin & Co., Düsseldorf; Düsseldorfischer Maschinenbau A. G., vorm. J. Losenhäuser, Düsseldorf; Ehrhardt & Schmer, G. m. b. H., Saarbrücken; Erfordia Maschinenbauges. m. b. H., Erfurt; Carl Flohr, Maschinenf., Berlin; de Fries & Co., A. G., Düsseldorf; Gauhe, Gockel & Co., Oberlahnstein; Hannoversche Maschinenbau-A. G., vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden; H. Hommel, G. m. b. H., Mainz; Arno Jung, Lokomotivfabrik, Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg; August Klönne, Dortmund; Leipziger Maschinenbau-Ges. m. b. H., Leipzig-Sellerhausen; Linke-Hoffmann-Werke, Breslau; Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhoff, Mannheim; Mannstaedt, Werke, A. G., Troisdorf; G. Meidinger & Co., Basel; Phoenix, A. G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Düsseldorf; Hans Reisert, G. m. b. H., Cöln-Braunsfeld;

L. A. Riedinger, Maschinenfabr., A. G., Augsburg; Gebr. Sachsenberg, A. G., Roßlau i. Anh.; G. A. Schütz, Maschinenfabrik, Wurzen i. Sa.; Stahlwerk Oeking, A. G., Abt. Maschinenfabrik, Düsseldorf; Jul. Wolff & Co., Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Heilbronn.

Außer Wettbewerb standen u. a.: Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Berlin; Eisenwerk Wülfel, Wülfel bei Hannover; M. Garvens, Garvenswerke, Hannover-Wülfel; Gasmotorenfabrik Deutz; Hammelrath & Cie., Cöln-Müngersdorf; Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal; Maschinenbau-A. G. vorm. Starke & Hoffmann, Hirschberg i. Schl.; Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G., Nürnberg; Maschinenfabrik Kappel, A. G., Kappel bei Chemnitz; Siemens & Halske, A. G., Berlin-Nonnendamm.

#### Gießereitechnischer Fortbildungskursus an der Königlichen Hüttenschule zu Duisburg.

Unter Leitung des Herrn Oberlehrer Dipl.-Ing. Friedrich Erbreich findet im Winter 1913/14 ein gießereitechnischer Fortbildungskursus statt. Der Veranstalter der Vorträge ist der Verein Deutscher Eisengießereien zu Düsseldorf, bei dem sich die Teilnehmer auch anmelden müssen. Die Vorträge und Übungen sollen die Gießereifachleute von Eisen- und Stahlgießereien mit den neuesten Forschungen der Technik bekannt machen und werden umfassen: Materialkunde, Meßinstrumente für Betriebskontrolle, Gasanalyse u. a. m. Der vollständige Lehr- und Übungsstoff ist angegeben in dem untenstehenden Lehrprogramm. Die Vorträge werden in der Hüttenschule zu Duisburg abgehalten, und zwar alle 14 Tage am Sonnabend in der Zeit von 8 bis 9½ Uhr abends. Es wird vorläufig mit 10 Vorträgen und Übungen gerechnet. Während an den Vorträgen etwa 30 Herren teilnehmen können, wird die Teilnehmerzahl bei den Übungen auf höchstens 15 beschränkt. Die Kosten des Kursus betragen 10 Mk für die Vorträge und 20 Mk für die Übungen. Die Kosten sind vor Beginn des Kursus an das Postscheck-Konto des Vereins Deutscher Eisengießereien Nr. 3345 Postscheckamt Köln einzuzahlen.

Zeit:	Unterrichtsstoff:
abds. 8 bis 9½ Uhr	
8. 11. 1913	Eigenschaften des Roheisens und
15. 11. 1913	schmiedbaren Eisens, abhängig von chemischer, thermischer und mechanischer
22. 11. 1913	Behandlung. Allgemeines über Legierungen, Schmelzpunkt, Seigerungen, Härten und Anlassen, Glühen und Ueberhitzen, Einfluß der Fremdelemente auf die Festigkeit des Eisens. Roheisensorten. Konstruktions- und Werkzeugstähle.
6. 12. 1913	Lunker, Gasblasenbildung und Schwindung.
20. 12. 1913	Prüfung des Gußeisens und Stahlgusses an der Zerreibmaschine, Biegemaschine, Pendelschlagwerk, Härteprüfmaschine. Makroskopische Untersuchungen.
3. 1. 1914	Messen von Temperatur, Winddruck, Windgeschwindigkeit. Gasanalyse mit Luftüberschußberechnung.
17. 1. 1914	Besprechung der Vorgänge im Kupfrolfen und dessen Berechnung nach der Methode von Osann. Bewertung von Koks und Kalkstein. Gattierungsberechnungen.
31. 1. 1914	Berechnung der Verankerungen von Gußformen.
14. 2. 1914	
28. 2. 1914	

#### Moderne Gesichtspunkte im Bau von Feinblechwalzwerken.

In der Fußnote des genannten Aufsatzes in unserem Heft vom 23. Oktober, S. 1775, ist ein störender Druckfehler unterlaufen. Die Beschreibung des Wittgensteinischen Walzwerkes befindet sich in St. u. E. 1892, 15. Nov., S. 999/1000.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 1789.)

Otto Frick macht unter dem Titel

#### Die elektrische Stahlraffination in einem Induktionsofen besonderer Bauart (Frick-Ofen)

einige Mitteilungen über seinen Induktionsofen. Den Lesern dieser Zeitschrift sind einige Schnitte durch den 10-t-Ofen\* und durch einen 3-t-Ofen,\*\* ebenso einige

Vergleich hier nicht eingegangen zu werden, da ja bekannt ist, daß die scheibenförmige Wicklung und die Anordnung der Wicklung zur Lage der Rinne beim Frick-Ofen mancherlei Vorzüge gegenüber der Kjellinschen Anordnung bietet. Frick ist jetzt ebenfalls dazu übergegangen, neben seinem „Ein-Ring-Ofen“ einen „Doppel-Ring-Ofen“ zu entwerfen; die Abb. 2 bis 4 zeigen schematisch die Einrichtung eines Doppel-Ring-Ofens für Einphasenstrom; es ist das dieselbe Anordnung, wie sie die Oefen von Rösch-

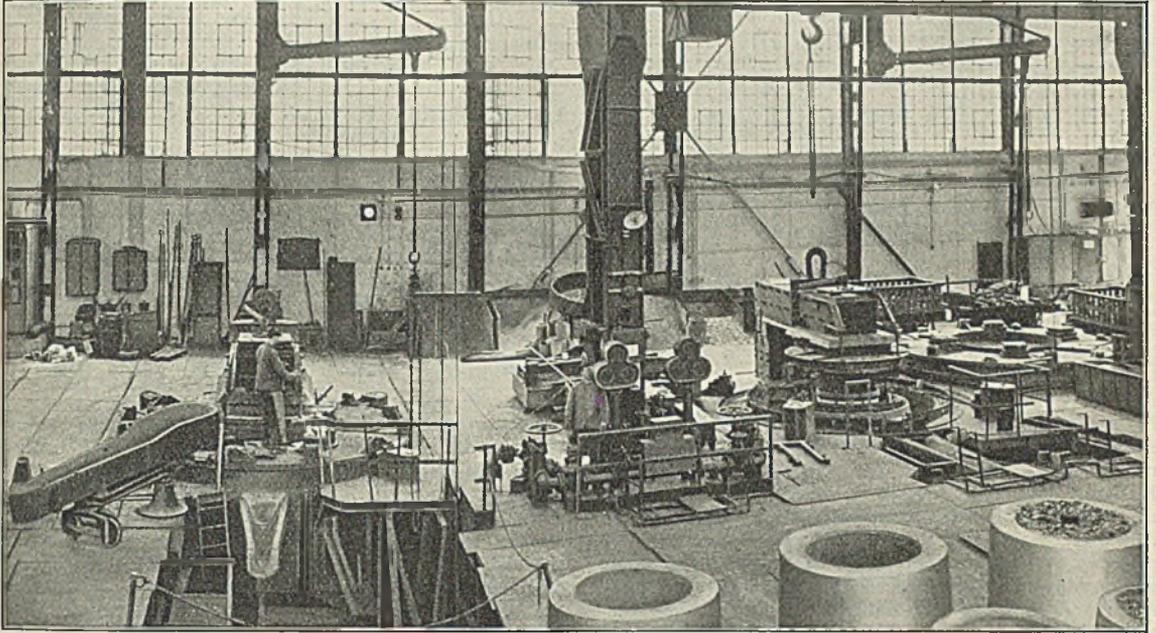


Abbildung 1. Frick-Ofen bei Fried. Krupp A. G. in Essen.

Betriebszahlen bereits bekannt. Abb. 1 zeigt die äußere Ansicht des auf den Kruppschen Werken in Essen im Betriebe stehenden Frick-Ofens. Die von Frick mitgeteilten Betriebszahlen und Qualitätsergebnisse sind die gleichen, die früher in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurden; weitere ausführliche, dem praktischen Betriebe entnommene Angaben sind leider nicht bekanntgegeben.

Dagegen finden sich mehrfach vergleichende Angaben über die Verhältnisse eines gleichgroßen Kjellin-Ofens mit einem Frick-Ofen. Da der reine Kjellin-Ofen (mit der ringförmigen Rinne) sozusagen nur noch geschichtliches Interesse hat, so braucht auf diesen

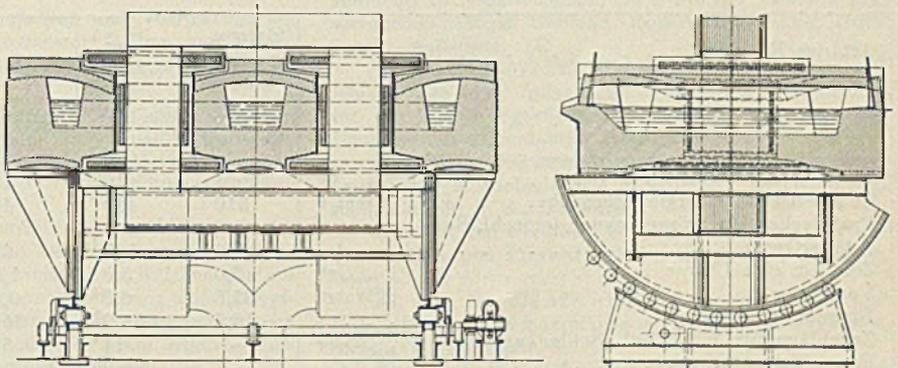
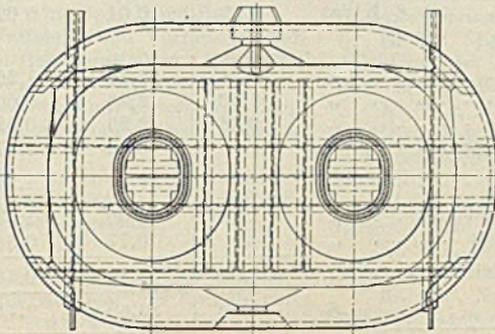


Abbildung 2 bis 4.  
Doppel-Ring-Ofen von Frick.



ling-Rodenhauser und von Hiorth bereits anwenden. In Zahlentafel 1 sind einige Zahlen, die für die einzelnen Ofengrößen berechnet sind, zusammengestellt, aus denen man einen Anhalt über die Verhältnisse bei den Oefen dieses Systems gewinnen kann.

Der Verfasser geht noch bei seinem Vortrage auf die Verluste, die Zustellung (93% Magnesit und magnesiahaltige Schlacke), die

\* St. u. E. 1910,  
22. Juni, S. 1070.

\*\* St. u. E. 1911,  
19. Jan., S. 116.

Zahlentafel 1. Angaben über das Schmelzen von Stahl und Ferromangan.

Stahl	Ein-Ring-Ofen					Doppel-Ring-Ofen				
	1	2	5	10	20	2	6	10	20	40
Fassung . . . . . t	1	2	5	10	20	2	6	10	20	40
Normale Energieaufnahme . . . . . KW	180	280	540	950	1750	320	690	1020	1800	3400
Normale Frequenz . . . . . Wechsel/sek	15	10	6	5	5	15	8	6	5	5
Leistungsfaktor bei normaler Frequenz . . .	0,70	0,70	0,67	0,56	0,39	0,70	0,68	0,67	0,56	0,39
Strahlungsverlust bei 1500° C . . . . . KW	68	90	120	160	230	115	168	206	267	374
Elektrischer Verlust Einphasenstrom . . . %	6,2	5,6	4,2	3,2	3,1	6	4,5	3,5	3	2,5
„ „ Zweiphasenstrom . . . %	—	—	—	—	—	7	5	4,5	3,5	3,0
Höchster Wirkungsgrad bei 1500° C										
Einphasenstrom . . . . . %	56	59	70	77	81	54	68	73	79	83
Zweiphasenstrom . . . . . %	—	—	—	—	—	53	67,5	72	78,5	82,5
Wirkungsgrad mit 25 % Pausen										
Einphasenstrom . . . . . %	37	46	61	70	75	40	58	64,5	73	78,5
Zweiphasenstrom . . . . . %	—	—	—	—	—	39	57,5	64	72,5	78
Größt. Gewicht eines Abstiches (kalt. Einsatz)t	0,50	1,2	3,55	7,7	16,5	—	—	—	—	—
Ferromangan										
Fassung . . . . . t	0,6	1,0	2,0	3,0		1,2	2	3	5	
Normale Energieaufnahme . . . . . KW	120	170	280	390		220	320	425	750	
Leistungsfaktor bei 25 Wechseln/sek . . . .	0,81	0,70	0,54	0,45		0,81	0,70	0,60	0,45	
„ „ 50 „ . . . . .	0,57	0,44	0,30	0,24		0,57	0,44	0,36	0,24	
Strahlungsverlust bei 1350° C . . . . . KW	44	55	73	85		72	91	106	138	
Elektrischer Verlust . . . . . %	8,5	8,0	7,6	7,2		8,5	8,2	7,9	7,3	
Wirkungsgrad bei 4 st Pause in 24 st . . . .	43	50	59	65		47	54	60	68	
Ferromangan . . . . . kg/st	205	320	580	870		405	640	900	1800	
Abstichgewicht . . . . . kg	350	650	1450	2100		700	1300	2100	4200	

Schiefstellung der Badoberfläche und das Rollen des Bades ein. Dann gibt er einige schaubildliche Aufzeichnungen über die Größe des  $\cos \varphi$  bei verschiedener Frequenz für den Betrieb verschieden großer Ofen zum Stahl- und Ferromanganschmelzen. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit den metallurgischen Reaktionen im Induktionsofen, die hier wohl als bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Hierauf folgt eine theoretische Berechnung des Kraftverbrauches für die verschiedenen Verhältnisse, deren Ergebnisse wieder auf

Tafeln zusammengefaßt sind. Hier mögen einige Zahlen über den Kraftverbrauch für 1000 kg Stahl bei verschiedenen Abstichtemperaturen wiedergegeben werden:

Gießtemperatur	1350°	1450°	1500°	1550°	1600°	1650°
Stromverbrauch f. 1000 kg Stahl	310	350	370	390	410	430
Stromverbrauch für 1000 kg Schlacke . .	470	530	560	590	620	650

Zahlentafel 3. Kostenberechnung.

Art des Einsatzes . . . . .	80 prozentiges Ferromangan	Kalter Einsatz	Flüssiger Einsatz		
			Ein-Ring-Ofen	Ein-Ring-Ofen	Doppel-Ring-Ofen
Ofenart . . . . .	Doppel-Ring-Ofen	Ein-Ring-Ofen	Ein-Ring-Ofen	Ein-Ring-Ofen	Doppel-Ring-Ofen
Fassung des Ofens . . . . . t	3	10	15	15	25
Theoretischer Energieverbrauch . . . . . KWst/t	310	440	40	60	65
Praktischer Energieverbrauch (einschl. Sonntagsstrom) . . . . . „	542	587	63	86	88
Zeit für eine Charge . . . . . st	3,0	5,0	1,0	1,17	1,5
Ventilator . . . . . KWstr	33,5	6,5	0,8	0,9	1,1
Erzeugung in 24 st . . . . . t	16,7	36,9	360	307,5	400
Zuschläge für 1 t Stahl (Schlacke) . . . . . kg	—	14	55	80	65
Ferrosilizium . . . . . „	—	2,0	4,8	4,9	4,8
Aluminium . . . . . „	—	0,2	0,2	0,2	0,2
Strompreis . . . . . $\mu$ /KWst	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02
Kosten für 1 t Stahl:					
Kosten für Strom . . . . . $\mu$	16,26	23,48	1,26	1,72	1,76
„ „ Zustellung . . . . . „	1,53	2,95	0,66	0,41	0,58
„ „ Ventilatorstrom . . . . . „	0,11	0,26	0,02	0,02	0,02
„ „ Schlackenzuschlag (25 $\mu$ /t) . . . . . „	—	0,35	1,37	2,00	1,62
„ „ Ferrosilizium (220 $\mu$ /t) \	—	0,72	1,34	1,36	1,37
„ „ Aluminium (1400 $\mu$ /t) } . . . . . „	—	—	—	—	—
„ „ Arbeit, Kran, Analyse, Leitung . . . . . „	1,50	4,00	1,33	1,33	0,95
„ „ Pfannen, Utensilien, Geräte . . . . . „	4,0	0,77	0,68	0,68	0,58
Zinsen, Abschreibungen für Ofen, Gebäude, Kran . . . . . „	4,60	3,10	0,45	0,50	0,60
$\mu$	28,00	35,60	7,11	8,02	7,45

## Zahlentafel 2. Stromverbrauch.

a) Von kaltem Einsatz ausgehend:

80prozentiges Ferromangan	310 KWst/t bei 1350° C	Abstich- temperatur
12prozentiger Manganstahl	360 „ „ 1450° C	
Hochgekohlter Stahl . . .	410 „ „ 1560° C	
Weicher od. legierter Stahl	435 „ „ 1625° C	
Schr heißer Stahl . . . .	460 „ „ 1680° C	

b) Vom flüssigen Metall ausgehend, einschließlich Entphosphorung und Entschwefelung:

12prozentiger Manganstahl 30 bis 50 KWst/t, wenn Metall b. 1550 bis 1600° C eingesetzt wurde,

andere Stahlsorten ohne Temperaturerhöhung . . 20 bis 55 KWst/t, je nach Raffination,

andere Stahlsorten mit 50° C Ueberhitzung . . . . . 40 bis 65 KWst/t, je nach Raffination.

Für verschiedene Stahlsorten berechnet sich bei verschiedenen Abstichtemperaturen der in Zahlentafel 2 wiedergegebene Energieverbrauch.

Hieran schließt sich eine Betrachtung über die Möglichkeit eines Zusammenarbeitens elektrischer Oefen mit Martinofen oder Konverter und ein Hinweis auf die Vor-

teile des Einschmelzens von Ferromangan im elektrischen Ofen. Zum Schluß sei noch in Zahlentafel 3 ein Auszug aus einer Kostenberechnungstafel mitgeteilt.

B. Neumann.

Charles Vattier und Nicomedes Echegarai aus Valparaiso, Chile, machten weiter Mitteilungen über die Eisenerzvorräte Chiles.\*

In den südlichsten Provinzen des Landes sind keine sehr großen Mengen von hochhaltigen Eisenerzen gefunden worden, sondern nur einige Limonite. In den mittleren Provinzen hingegen kommen gute Eisenerze vor, die auch als Zuschlag bei der Verhüttung von Kupfer- und Silbererzen verwendet worden sind. Leider ist das Vorkommen von zu geringer Ausdehnung und zu weit ab von der Küste gelegen, als daß es für die Ausfuhr in Frage kommen könnte. Wie schon früher hervorgehoben wurde, kommen die wichtigsten Eisenerzlagertstätten des Landes in den Provinzen Coquimbo, Atacama und Antofagasta vor. Wie die neueren Untersuchungen ergeben haben, beläuft sich der Erzvorrat der ebenfalls schon in dem letzten Vortrag erwähnten Tofogrube auf mehr als 100 Millionen t. Bezüglich weiterer geologischer und bergtechnischer Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

(Schluß folgt.)

\* Vgl. St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1922.

## Patentbericht.

## Deutsche Patentanmeldungen.\*

27. Oktober 1913.

Kl. 24 a, W 41 907. Schmiedeiserner Heizkessel, dessen O- oder U-förmige Glieder aus einzelnen rohrartigen, durch Schweißung miteinander verbundenen Teilen gebildet werden. Dr.-Ing. Carl Weidmann, Leichlingen, Rhld.

Kl. 31 b, B 72 872. Formmaschine mit senkrecht verstellbarer Wendeplatte und Abhebetisch. Badische Maschinenfabrik &amp; Eisengießerei, vorm. G. Sebold und Sebold &amp; Neff, Durlach i. Baden.

30. Oktober 1913.

Kl. 7 c, D 27 215. Verfahren und Vorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Reihen von Längsschnitten in Bandeisen o. dgl. Adolf Dingler, Düsseldorf, Grunerstr. 72.

Kl. 14 h, A 22 104. Abdampfspeicher für absatzweise arbeitende Dampfmaschinen mit zwei kommunizierenden, durch Wasserverschluß getrennten Behältern und mit Notauslaß für übermäßige Abdampflieferung. Heinrich Altena, Oberhausen, Rhld.

Kl. 14 h, H 58 657. Vorrichtung zur Verwertung des aus Dampfmaschinenanlagen entnommenen Zwischendampfes bei Kräfteerzeugungsanlagen, in welchen das aus Kohle erzeugte Generatorgas zur Befuerung eines Dampfkessels dient, mit dessen Dampf die Dampfmaschinenanlage betrieben wird. Thomas William Steiner Hutchins, Parkfield-Werke, Durham, England.

Kl. 19 a, G 37 990. Ausdehnungsstoß für Bahnschienen. Th. Goldschmidt, Akt. Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 24 c, B 70 347. Verfahren und Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung bei Rekuperativöfen. Bunzlauer Werke, Lengersdorf &amp; Comp., Bunzlau i. Schl.

Kl. 24 e, F 35 146. Gaserzeuger mit Unterbeschickung und hob- und senkbarem Rost. Farnhams Patents Limited, Glasgow, Schottland.

Kl. 24 f, L 39 908. Verfahren zum Entschlacken von Feuerungen mit Unterzug; Zus. z. Pat. 259 656. Karl Prinz zu Löwenstein, Neckargemünd.

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

Kl. 31 b, L 35 373. Elektrische Formmaschine mit ausschwenkbarem, die Proßvorrichtung tragenden Querrhaupte. Lentz &amp; Zimmermann, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

27. Oktober 1913.

Kl. 7 b, Nr. 573 281. Preßbank zur Herstellung von Wellrohren. Dipl.-Ing. Ernst Claassen, Moskau.

Kl. 7 c, Nr. 573 349. Presse, mit welcher durch wage-rechte Hin- und Herbewegung mittels Proßgesenken Blechstreifen, welche senkrecht zwischen diese Gesenke gebracht, zu Schüttelrinnen, der Form der Gesenke entsprechend, gebogen werden. Robert Lindemann, Osnabrück, Martinistr. 71.

Kl. 18 a, Nr. 573 223. Vorrichtung zum Heben und Senken des am Aufzugsgestüt angebrachten Deckels für die Begichtungskübel von Hochofenschrägaufzügen. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 18 a, Nr. 573 249. Am Aufzugsgestüt angebrachter Deckel für Hochofenbegichtungskübel. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 19 a, Nr. 573 354. Schienenstoß. Parker Theodore Corbin und Edward Florence Hondeshell, Bradford, Ohio, V. St. A.

Kl. 24 a, Nr. 573 527. Feuerbrücke für Rauch- und Rußverbrennung in Dampfkesselfeuerungen. Karl Fenske, Stettin, Jageteufelstr. 4.

Kl. 24 i, Nr. 573 037. Vorrichtung zur Verhinderung der Rauchbildung bei Feuerungen. Paul Litwin, Berlin, Hohenzollerndamm 6.

Kl. 24 i, Nr. 573 038. Vorrichtung zur Hemmung und Ablenkung des Luftstromes bei Unterwind-Feuerungen, Paul Litwin, Berlin, Hohenzollerndamm 6.

Kl. 24 k, Nr. 573 526. Vorrichtung zur Steigerung der Heizkraft und Verminderung der Flugaschenablagerung in Flammenrohrfeuerungen. Karl Fenske, Stettin, Jageteufelstr. 4.

Kl. 31 b, Nr. 572 958. Formmaschine. Heinrich Rieger, Aalen, Württemberg.

Kl. 31 c, Nr. 572 933. Unterkasten für Schablonenformkasten. Heinrich Heckmann, Saarlouis.

Kl. 31 e, Nr. 572 944. Pfannenkippvorrichtung für Roheisentransportwagen, Gießwagen, Schlackenwagen

o. dgl. Vereinigte Eisenhütten & Maschinenbau-Akt.-Ges., Barmen.

Kl. 31 c, Nr. 573 347. Klammer zum Zusammenhalten von Formkastenteilen. Benjamin Koch, Arbon, Schweiz.

Kl. 31 c, Nr. 573 350. Modollhammer für Gießereien aus zwei Klemmbacken. Fa. Gustav Tücking, Hagen i. W.

Kl. 35 b, Nr. 573 189. Kran mit vier Laufkatzen zum Heben von Fahrzeugen, Kesseln und anderen Lasten. Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden.

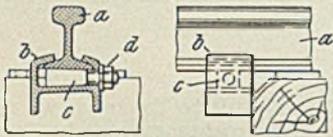
Kl. 80 c, Nr. 573 616. Ringofenventil mit geschliffenen Sitzflächen und nahezu geschlossener Sandtasse. Maximilian May, Schlüchtern.

Kl. 84 c, Nr. 573 686. Walzprofil zur Herstellung von Spundwänden. Mathias Schiffler, Aachen, Stefanstr. 10.

**Deutsche Reichspatente.**

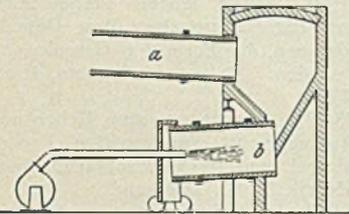
Kl. 19 a, Nr. 262 111, vom 15. September 1911. Dr.-Ing. Josef Pirllet in Aachen. *Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen mit einem zwischen den Schienenfuß und das die Schiene übergreifende Klemmband eingesetzten Paßstück.*

Das zwischen die Schiene a und das diese übergreifende Klemmband b eingesetzte Paßstück c hat etwa rechteckigen Querschnitt und wird, z. B. durch Anziehen der Mutter d, festschließend gegen die Unterfläche der Schiene und gegen das Klemmband gepreßt, so daß der beim Wandern auftretende Schub selbsttätig ein Kanten des Paßstückes und damit ein Anspannen des Klemmstückes bewirkt.

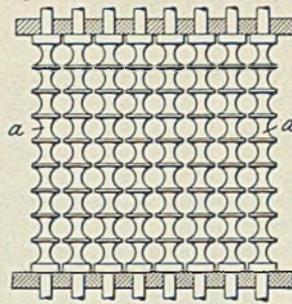
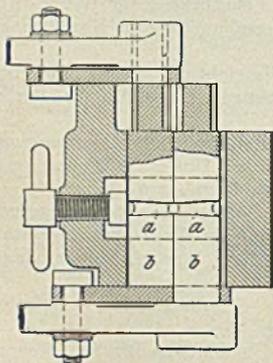


Kl. 18 a, Nr. 262 241, vom 6. Juni 1912. Firma G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik in Dessau. *Verfahren nebst Offenanlage zum Agglomerieren mulmiger Erze, Kiesabbrände, Gichtstaub u. dgl., bei welchem das Rösten und das Agglomerieren des Gutes in getrennten Trommeln stattfindet.*

Das Rösten des Gutes geschieht in einer einzigen oberen Trommel a, das Agglomerieren in zwei unteren Trommeln b, denen das Gut mittels einer Umstell- oder Verteilungsvorrichtung in gewünschter Menge zugeführt wird. Es sollen hierdurch Ansätze verhütet und die Länge der Agglomeriertrommeln vermindert werden.



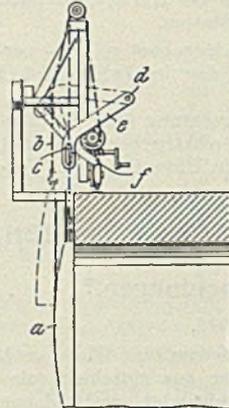
Kl. 7 b, Nr. 262 365, vom 16. November 1911. Albert Hérens in Lille, Frankreich. *Ziehmatrize zum Strecken oder Ziehen von Metallen mit von feststellbaren Walzen gebildeter Ziehöffnung.*  
Die mit exzentrischen Rillen a versehenen beiden Walzen b sind derart zueinander angeordnet, daß die Zentrale der Rillenkreise durch den Berührungspunkt der Walzenkreise geht, so daß der Draht durch eine seitlich geschlossene, in der Form sich gleichbleibende Ziehöffnung gezogen wird.



Kl. 1 a, Nr. 262 596, vom 22. Dezember 1912. Josef Engels in Hammerthal a. d. Ruhr. *Walzenrost zum Klassieren stückigen Gutes, dessen miteinander gegenüberliegenden Einschnürungen verschiebene Walzen in gleicher Drehrichtung bewegt werden.*

Die Walzen a drehen sich in Richtung des aufgegebenen Gutes mit steigender Geschwindigkeit, um eine selbsttätige Bewegung des Gutes über den Rost zu erzielen.

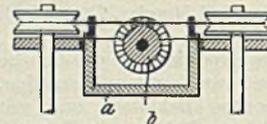
Kl. 10 a, Nr. 263 582, vom 16. Januar 1912. Firma Gebrüder Hinselmann in Essen, Ruhr. *Vorrichtung zum Anheben der Koksöfentüren, welche die Tür zunächst senkrecht anhebt und dann in schräg aufsteigender Richtung aus der Ofenbewehrung ausschwingt.*



Die die Tür a anhebende Kette b kuppelt sich beim Hochgehen mit einem Mitnehmer c, der in dem Schlitz eines bei d schwingbar gelagerten Hebels e sich bewegt. Dieser Arm e bewirkt nach kurzem Anheben das Ausschwingen der Tür a. Um zu verhindern, daß sich die Tür bei weiterem Anheben wieder dem Ofen nähert, ist am Hebel e ein kreisbogenförmiger Arm f befestigt, auf dem sich die Kette b aufliegt, sobald der Hebelarm e die wagerechte Lage überschritten hat.

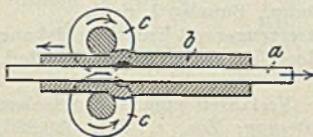
Kl. 7 b, Nr. 262 600, vom 7. Mai 1912. Dietr. Krone in Düsseldorf. *Mehrfachziehmaschine für Eisendraht mit auf einer über der Mitte des Beizebehälters angeordneten Welle sich drehenden Porzellanrollen.*

Die Rillen der in den Beizebrog a tauchenden Porzellanrollen b sind schaufelartig ausgebildet. Infolgedessen nehmen die Rollen Säure aus dem Troge a mit und gießen sie über den Draht aus. Der Draht braucht bei dieser Einrichtung nicht mehr um, sondern nur über die Rollen b geführt zu werden.



Kl. 7 a, Nr. 262 640, vom 31. März 1911. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Verfahren, Hohlblöcke über einem Dorn in mehreren aufeinanderfolgenden Stichen in gewöhnlichen Stabeisenwalzwerken zu Rohren auszuwalzen.*

Um das Stauchen bzw. Ausbauchen des auf dem Dorn a festsitzenden Rohres b zu verhindern, wird der Dorn nicht der freien Wirkung der Walzen c überlassen, sondern gegenüber der Umfangsgeschwindigkeit der Streckwalzen so weit zurückgehalten, daß das Hinziehen des im vorhergehenden Stich auf dem Dorn festgewalzten Materials nach den Arbeitswalzen und somit ein Aufstauchen des zwischen dem Walzenpaar und dem vom vorigen Stich festgewalzten Materialteiles verhütet wird.



## Statistisches.

## Roheisen- und Stahlerzeugung der Welt in den Jahren 1910 bis 1912.

In der nachfolgenden Zusammenstellung geben wir zunächst die Zahlen über die letztjährige Roheisenerzeugung aller Länder der Erde, soweit die Ergebnisse bisher bekannt sind, verglichen mit den Zahlen für die Jahre 1910 und 1911, wieder. Die Angaben sind dem soeben erschienenen XXI. Bande des Werkes „The Mineral Industry“\* entnommen.

Name des Landes	Menge des erblasenen Roheisens		
	1910 t	1911 t	1912 t
Vereinigte Staaten von Amerika . .	27 636 687	24 027 940	30 202 568
Deutschland einschl. Luxemburg . .	14 793 325	15 208 527	17 852 571
Großbritannien und Irland . . . . .	10 380 723	9 874 620	.
Frankreich . . . .	4 032 459	4 426 469	4 871 992
Rußland . . . . .	2 740 000	2 865 000	.
Oesterreich-Ungarn	2 010 000	2 095 000	.
Belgien . . . . .	1 852 090	2 046 280	2 301 290
Kanada . . . . .	752 090	837 558	927 484
Schweden . . . . .	604 300	633 800	701 900
Spanien . . . . .	367 000	353 500	.
Italien . . . . .	215 000	235 000	.
Alle übrigen Länder	525 000	535 000	.
Insgesamt	65 908 674	63 210 694	.

Die Entwicklung der Stahl- (Flußeisen-) Erzeugung gestaltete sich nach der gleichen Quelle wie folgt:

Name des Landes	Menge des erzeugten Flußeisens		
	1910 t	1911 t	1912 t
Vereinigte Staaten von Amerika . .	26 512 437	24 054 918	31 751 324
Deutschland einschl. Luxemburg . .	13 698 638	15 019 333	17 301 998
Großbritannien und Irland . . . . .	6 476 791	6 565 321	.
Frankreich . . . .	3 506 497	3 680 613	4 078 352
Rußland . . . . .	2 350 000	2 519 000	.
Oesterreich-Ungarn	2 188 371	2 363 008	2 785 105
Belgien . . . . .	1 449 500	1 537 000	1 954 490
Kanada . . . . .	835 478	880 278	.
Schweden . . . . .	468 600	456 500	508 300
Spanien . . . . .	220 000	228 230	.
Italien . . . . .	635 000	646 500	.
Alle übrigen Länder	315 000	325 000	.
Insgesamt	58 656 312	58 275 701	.

## Manganerzgewinnung der Welt in den Jahren 1909 bis 1911.

Nach „The Mineral Industry“†† gestaltete sich die Manganerzgewinnung der Welt in den Jahren 1909 bis 1911 wie folgt:

\* New York 1913, S. 488. — Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1761/2.

† Nach den Angaben des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung im Jahre 1911: 15 557 030 t.

†† XXI. Band, New York 1913, S. 582/3. — Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1762.

Es wurden gefördert in	1909 t	1910 t	1911 t
Oesterreich-Ungarn	29 966	28 964	15 954
Belgien . . . . .	6 270	—	—
Bosnien und Herzegowina . . . .	5 000	4 000	3 600
Brasilien* . . . .	240 774	253 953	213 000
Cuba . . . . .	2 976	**	**
Frankreich . . . .	9 378	7 925	6 000
Deutschland . . . .	77 177	80 559	87 297
Griechenland . . .	5 374	41	733
Indien . . . . .	652 958	813 761	679 848
Italien . . . . .	4 700	4 200	3 515
Japan . . . . .	8 708	11 120	9 769
Neu-Seeland . . . .	6	5	1
Queensland . . . .	613	805	1 000
Rußland . . . . .	574 938	*668 050	*584 000
Spanien . . . . .	7 827	8 607	5 607
Schweden . . . . .	5 212	5 752	5 377
Großbritannien . .	2 812	5 554	5 057
Ver. Staaten† . . .	986 477	784 464	644 288

Für Kanada, Chile und Portugal lagen Zahlen nicht vor.

## Kohlegewinnung der Welt in den Jahren 1910 bis 1912.††

Name des Landes	1910 t	1911 t	1912 t
Asien:			
China . . . . .	\$13190000	\$13000000	.
Indien . . . . .	12240744	12448726	14942376
Japan . . . . .	15681324	17632710	.
Australien:			
Neu-Südwaies	8304284	8833570	10044480
Neuseeland . . . .	2210546	2099231	.
Uebr. Austral.	1710930	1740030	.
Europa:			
Belgien . . . . .	23916560	23125140	22983460
Deutschland†††	222375076	234259061	259434500
Frankreich . . . .	38349942	39350041	41308508
Großbritannien und Irland .	268676528	276332960	257136000
Italien . . . . .	562153	510029	360291
Oesterreich-Ungarn††† . .	47943109	49089892	.
Rußland . . . . .	24026000	§§ 23197000	.
Schweden . . . . .	302786	311809	.
Spanien . . . . .	4057532	3550000	.
Nordamerika:			
Kanada . . . . .	13011266	12102000	.
Mexiko . . . . .	2450000	§ 1800000	.
Ver. Staaten . . . .	445816040	455720550	.
Südafrika:			
Transvaal, Natal und Kapkolonie . . . .	6508383	6914500	.
Insgesamt	1151333203	1182017249	.

\* Ausfuhr.

\*\* Zahlen lagen nicht vor.

† Einschließlich manganhaltigem Eisenerz.

†† Nach „The Mineral Industry during 1912. Edited by Charles Of. Vol. XXI, New York 1913, S. 142. — Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1762.

††† Einschließlich Braunkohlen.

§ Geschätzt.

§§ Einschließlich eines Teils von Finnland.

## Chromerzgewinnung der Welt in den Jahren 1910 bis 1912.

Dem jüngst erschienenen XXI. Bande des Werkes „The Mineral Industry“\* entnehmen wir die folgende Zusammenstellung über die Chromerzgewinnung in den wichtigsten Ländern während der Jahre 1910 bis 1912. Danach wurden gewonnen:

In	1910 t	1911 t	1912 t
Bosnien . . . . .	320	250	200
Griechenland . . . . .	7 000	4 615	.
Indien . . . . .	1 765	3 864	2 936
Kanada . . . . .	279	200	.
Neu-Kaledonien . . . . .	40 000	**82 806	**51 516
Neu-Südwaies . . . . .	—	150	23
Rhodesien . . . . .	40 000	47 600	62 850
Vereinigte Staaten	456	949	1 240

Für Rußland lagen Zahlen nicht vor.

## Kohlenförderung der Niederlande im Jahre 1912.

Nach den Angaben des „Comité Central des Houillères de France“† wurden während des abgelaufenen Jahres in den Niederlanden 1 725 394 t Kohlen gefördert gegen 1 477 171 t im Jahre 1911. Die Förderung der fiskalischen Gruben allein betrug 318 840 (i. V. 240 622) t. Abgesetzt

\* New York 1913, S. 113. — Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1761.

\*\* Ausfuhr

† Circulaire Nr. 4810, vom 21. Okt. 1913. — Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 171.

wurden 1 680 146 (1 426 324) t, davon 67 % an das Ausland.

## Frankreichs Kohlenförderung im ersten Halbjahre 1913.\*

Nach den Angaben des „Comité des Forges de France“\*\* wurden während des ersten Halbjahres 1913, verglichen mit den ersten sechs Monaten des Vorjahres, von den französischen Kohlenzechen gefördert:

an	im ersten Halbjahre	
	1913 t	1912 † t
Steinkohle u. Anthrazit	21 297 083	20 831 142
Braunkohle . . . . .	356 682	332 527
Insgesamt	21 653 765	21 163 669

Die Gesamtförderung zeigt somit gegenüber dem ersten Halbjahre 1912 eine Steigerung um 490 096 t oder 2,32 %, während die Steinkohlen- und Anthrazitförderung allein um 665 941 t oder 2,24 % und die Braunkohlenförderung um 24 155 t oder 7,26 % zugenommen hat. Von den im letzten Halbjahre geförderten Mengen Steinkohlen und Anthrazit entfielen allein 14 946 024 t auf das Kohlenbecken Nord und Pas-de-Calais gegenüber 14 541 744 t im gleichen Zeitraume des Vorjahres.

An Koks wurden während des ersten Halbjahres 1913 1 322 174 t erzeugt gegen 1 285 644 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

\* Vgl. St. u. E. 1912, 31. Okt., S. 1847.

\*\* Bulletin Nr. 3217 (vom 15. Okt. 1913).

† Endgültige Zahlen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkte wird uns aus London unter dem 1. d. M. geschrieben: Im Laufe der Berichtswoche hat sich die Lage des Roheisenmarktes verschlechtert. Die Nachfrage war durchweg leblos, und obwohl sich die Preise für Warrants gegen Mitte der Woche vorübergehend bis zu sh 51/9½ d f. d. ton besserten, lag der Markt in den letzten Tagen entschieden matt und schloß mit einem reinen Verlust von 3 d f. d. ton zu sh 51/2 d auf Kassalieferung, während sich das Aufgeld auf Dreimonatslieferung weiter auf ungefähr 6 d f. d. ton verringerte. Ein paar Tage lang wurden gar keine Geschäfte am hiesigen Markte verzeichnet, und der Umsatz in Glasgow war von ganz unbedeutendem Umfang. Was das Verbrauchsgeschäft anbelangt, so wurden nur wenige Abschlüsse getätigt, die sich auf kleine Posten für unmittelbaren Bedarf beschränkten, während die Verbraucher nicht im geringsten geneigt zu sein scheinen, angesichts der ungewissen Aussichten Verpflichtungen auf entfernte Lieferung einzugehen. Die Ausführung von alten Aufträgen seitens der Erzeuger geht rasch vor sich, und diese sind bestrebt, sich neue Aufträge zu sichern. Es waren neuerdings Gerüchte im Umlauf, daß Geschäfte für den Versand nach den Vereinigten Staaten abgeschlossen worden seien, bis jetzt war jedoch keine Bestätigung zu erhalten. Ueberhaupt ist man im allgemeinen der Meinung, daß die Preise in Amerika zu niedrig sind, um ein derartiges Geschäft in nennenswerten Mengen zu ermöglichen. Es wurde in dieser Woche eine Dampferladung von Clevelandeisen nach Kanada gebucht, die aber die Ausführung von alten Aufträgen darstellt. Der Preis für Gießereieisen Nr. 3 beträgt nun ungefähr sh 52/— f. d. ton ab Werk, Nr. 1 kostet sh 2/6 d f. d. ton mehr. Der Versand aus den Teeshäfen betrug im Oktober 113 281 tons gegen 107 086 tons im September. Nach britischen Häfen gingen 34 591 (36 966) tons, nach fremden Häfen 78 690 (70 120) tons, darunter 12 303 (18 282) tons nach Deutschland und Holland. Die

Warrantlager weisen abermals eine beträchtliche Abnahme auf; sie belaufen sich nun auf nur 158 256 tons. Die Marktlage in Hämatitsorten bleibt schwach, und das Geschäft unbedeutend. Die weitere Ermäßigung von sh 10/— f. d. ton für fertigen Stahl hatte bis jetzt nur wenig Einfluß auf die Nachfrage, die immer noch auf unmittlerbaren Bedarf beschränkt bleibt. In Stahlschienen sind die Werke gut beschäftigt, und auch die Aussichten sind ziemlich gut.

Vom belgischen Eisenmarkte wird uns unter dem 1. d. M. geschrieben: Im Verlaufe der letzten beiden Wochen hat sich auf dem Stabeisenmarkte eine leichte Besserung der Geschäftslage eingestellt. Eine Anzahl Werke vermochte unter dem Anreiz der notierten niedrigen Preissätze wieder für mehrere Monate ausreichende Neuarbeit heranzuziehen, sie blieben aber nicht mehr zu den billigen Notierungen im Markte, sondern gingen in den Preisstellungen zur Ausfuhr um durchgängig 1 sh höher. Auch der ausländische Wettbewerb ließ auf diesem Marktgebiete etwas nach, was, in Verbindung mit den allgemein durchgeführten Betriebseinschränkungen, dem Aufkommen einer besseren Stimmung den Boden ebnete, so daß auch im Inlandsgeschäft die Preissätze fester behauptet werden konnten. Die Schlußnotierungen der Woche liegen, unter Berücksichtigung der stellenweise etwas höheren Forderungen, wie folgt: Im Ueberseeverkehr: Flußstabeisen 88 bis 90 sh, Schweißstabeisen 92 bis 94 sh f. d. engl. ton fob Antwerpen, und auf dem Inlandsmarkte: Flußstabeisen 122,50 bis 125 fr, Schweißstabeisen 127,50 bis 130 fr f. d. t frei Bestimmungsort des engeren Bezirks von Charleroi. Andere Erzeugnisse wurden von dieser besseren Stimmung nicht berührt, namentlich Bleche aller Art blieben weiter unter Druck. Was an neuen Aufträgen hierin hereinkam, war wenig umfangreich, so daß weitere Verkürzungen der Arbeitszeit ins Auge gefaßt werden. Die Ausfuhrpreise der meist gangbaren Blechsorten haben durchschnittlich um

1 sh f. d. ton nachgegeben und stellen sich am Wochenende wie folgt:

	sh
Flußeiserner Grobbleche auf . . . . .	100 bis 102
$\frac{1}{8}$ zöllige Bleche auf . . . . .	102 „ 104
$\frac{3}{32}$ zöllige Bleche auf . . . . .	104 „ 106
$\frac{1}{16}$ zöllige Feinbleche auf . . . . .	108 „ 110

Im Inlandsverkehr ist für Flußeisenbleche durchschnittlich um 2,50 bis 5 fr. d. t billiger anzukommen als vor vierzehn Tagen; der Grundpreis schließt zu 130 bis 132,50 fr. Auch Bändeisen ist zur Ausfuhr allgemeiner zu dem früheren Mindestsatz von 122 sh fob Antwerpen zu haben. Der Inlandspreis von durchschnittlich 155 fr hat jedoch keine notierbare Veränderung erfahren. In den Bemessungen der Ausführpreise für Träger und U-Eisen hat das Comptoir des Acieries belges den auf dem britischen Markte vorgenommenen Ermäßigungen folgen müssen und für Verkäufe nach Großbritannien, den skandinavischen Ländern, sowie nach Japan und China einen Nachlaß auf den £ 5.11/— betragenden Grundpreis in Höhe von 3 sh vorgenommen. Die allgemein verringerte Arbeitstätigkeit der Werke machte sich auch auf dem Halbzeugmarkte bemerkbar; neue Verfügungen wurden nur mit großer Vorsicht und nur soweit unmittelbar oder für die allernächste Zeit zu überschender Bedarf vorlag, erteilt. Die Stahlwerke suchten daher mehr Ausfuhrbedarf heranzuziehen, das britische Verbrauchsgebiet zeigte sich auch etwas aufnahmefähiger, aber weitere Preiskürzungen waren nicht zu vermeiden; durchgängig mußte um 3 bis 4 sh billiger verkauft werden als vor zwei Wochen. Die Schlußnotierungen f. d. engl. ton fob Antwerpen sind folgende:

	sh
Vierzöllige vorgewalzte Blöcke . . . . .	72 bis 74
Dreizöllige Stahlknüppel . . . . .	73 „ 75
Zweizöllige Stahlknüppel . . . . .	75 „ 76
Einhalbzöllige Platinen . . . . .	76 „ 78

Für den Inlandsabsatz blieben die bisherigen vom Comptoir des Acieries belges festgesetzten Notierungen zunächst weiter in Geltung, man rechnet in Verbraucherkreisen jedoch auf eine Ermäßigung für nächstjährige Abschlüsse und wartet mit neuen Kaufanträgen möglichst lange. In Roheisen ist die Abschlußfähigkeit ebenfalls unbefriedigend geblieben; die Verbrauchswerke zeigten auch in den letzten Wochen keinerlei Neigung, für 1914 Deckungskäufe vorzunehmen. Zu den von den Hochöfenwerken in den meisten Fällen auf der bisherigen Grundlage behaupteten Preisen bringt man nur den Augenblicksbedarf unter, ohne irgendwie weiterzugehen.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 30. Oktober abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt: In Halbzeug war nach Freigabe des Verkaufes für das letzte Vierteljahr der Abruf der inländischen Abnehmer etwas reger; die Beschäftigung der Verbraucher ist indes anhaltend ungenügend, und vielfach mußten Betriebseinschränkungen vorgenommen werden. — Der Auslandsmarkt liegt ebenfalls ruhig; doch ist ein Teil der Kundschaft noch für einige Zeit gut beschäftigt und dementsprechend der Abruf in Halbzeug zufriedenstellend. — In schwerem Oberbaumaterial haben die sächsischen Staatsbahnen ihren Bedarf für das Rechnungsjahr 1914 aufgegeben, welcher den des Vorjahres um einige tausend Tonnen übertrifft. Das Auslandsgeschäft hat eine gewisse Belebung erfahren; eine Anzahl größerer Abschlüsse wurde hereingenommen, weitere stehen in Unterhandlung. — Der Abruf in Grubenschienen hat etwas nachgelassen, und namentlich der belgische Wettbewerb sucht durch Konzessionen im Preis sich Arbeit zu verschaffen. — In Rillenschienen kommen fortlaufend Geschäfte herein, so daß den Rillenschienenwerken noch für eine Reihe von Monaten genügend Beschäftigung vorliegt. — Die Markt-

lage in Formeisen bleibt nach wie vor sehr schwach, weil der Handel in seiner bisherigen Zurückhaltung verharrt und nur die dringendsten Mengen bestellt. Der fortgesetzt teure Geldstand besonders läßt eine regere Nachfrage nicht aufkommen, und auch von der kürzlich erfolgten Herabsetzung des Diskontes um  $\frac{1}{2}$  auf  $5\frac{1}{2}$  % dürfte vorläufig in Rücksicht auf die vorgeschrittene Jahreszeit eine Besserung der Verhältnisse auf dem Baumarkte nicht zu erwarten sein. — Auf dem Auslandsmarkte ist die Lage ähnlich; nach den eingehenden Berichten konnte sich infolge der unbefriedigenden Lage des Geldmarktes und der Unmöglichkeit, Geld zu annehmbaren Sätzen überhaupt zu beschaffen, die Unternehmungslust nicht entfalten, so daß auch hier der Auftragsengang zurückgegangen ist. Eine Besserung im Inlande sowohl wie im Auslande kann daher im Hinblick auf die Abnahme der Bautätigkeit während der bevorstehenden Wintersaison wohl erst mit Eintritt des Frühjahrgeschäftes erwartet werden.

**Oberschlesische Kohlenkonvention.** — In der am 31. Oktober abgehaltenen Sitzung wurde der Versand in Grubenkohlen für das vierte Vierteljahr 1913 in voller Höhe der den Gruben zustehenden Beteiligung freigegeben.

**Weißblech-Verkaufs-Comptoir in Köln.** — Die Firma Capito & Klein, Aktiengesellschaft in Benrath, ist, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, dem Weißblech-Verkaufskontor als Mitglied beigetreten.

**Absatz der österreichischen Eisenwerke in den Jahren 1887 bis 1912.** — Der letztjährige Geschäftsbericht der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft enthielt auch das nachstehend wiedergegebene Schaubild Abb. 1, das den Absatz der österreichischen Eisenwerke im Zollinlande seit Bestehen des österreichischen Eisenkartells zeigt.

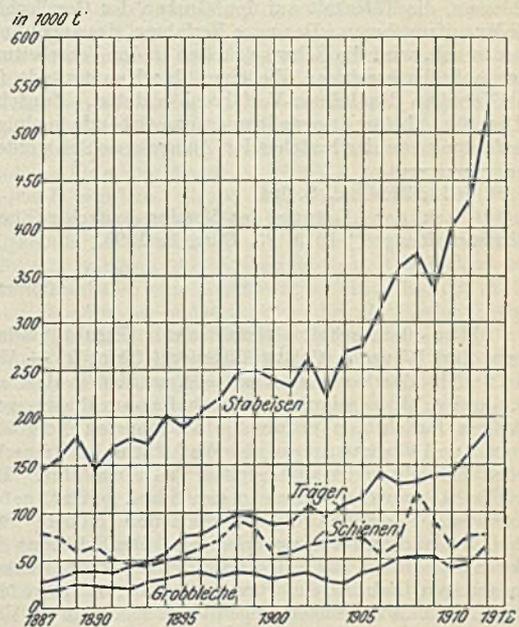


Abbildung 1.

Absatz der österreichischen Eisenwerke von 1887 bis 1912.

Wie daraus hervorgeht, hat der Absatz an Stabeisen seit 1887 stark zugenommen, so daß er jetzt mehr als  $3\frac{1}{2}$  mal so groß ist als im ersten Jahre des Bestehens des Eisenkartells. Eine bedeutende Steigerung zeigt auch der Absatz an Trägern und Grobblechen. Dagegen bleibt der Absatz an Schienen im Jahre 1912 noch etwas hinter dem des Jahres 1887 zurück; das Jahr 1908 brachte hier

**Chromerzgewinnung der Welt in den Jahren 1910 bis 1912.**

Dem jüngst erschienenen XXI. Bande des Werkes „The Mineral Industry“\* entnehmen wir die folgende Zusammenstellung über die Chromerzgewinnung in den wichtigsten Ländern während der Jahre 1910 bis 1912. Danach wurden gewonnen:

in	1910 t	1911 t	1912 t
Bosnien . . . . .	320	250	200
Griechenland . . .	7 000	4 615	
Indien . . . . .	1 765	3 864	2 936
Kanada . . . . .	279	200	
Neu-Kaledonien . .	40 000	**82 806	**51 516
Neu-Südwaies . . .	—	150	23
Rhodesien . . . . .	40 000	47 600	62 850
Vereinigte Staaten	456	949	1 240

Für Rußland lagen Zahlen nicht vor.

**Kohlenförderung der Niederlande im Jahre 1912.**

Nach den Angaben des „Comité Central des Houillères de Franco“† wurden während des abgelaufenen Jahres in den Niederlanden 1 725 394 t Kohlen gefördert gegen 1 477 171 t im Jahre 1911. Die Förderung der fiskalischen Gruben allein betrug 318 840 (i. V. 240 622) t. Abgesetzt

\* New York 1913, S. 113. — Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1761.

\*\* Ausfuhr

† Circulaire Nr. 4810, vom 21. Okt. 1913. — Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 171.

wurden 1 680 146 (1 426 324) t, davon 67 % an das Ausland.

**Frankreichs Kohlegewinnung im ersten Halbjahre 1913.\***

Nach den Angaben des „Comité des Forges de Franco“\*\* wurden während des ersten Halbjahres 1913, verglichen mit den ersten sechs Monaten des Vorjahres, von den französischen Kohlenzechen gefördert:

an	im ersten Halbjahre	
	1913 t	1912 † t
Steinkohle u. Anthrazit	21 297 083	20 831 142
Braunkohle . . . . .	356 682	332 527
Insgesamt	21 653 765	21 163 669

Die Gesamtförderung zeigt somit gegenüber dem ersten Halbjahre 1912 eine Steigerung um 490 096 t oder 2,32 %, während die Steinkohlen- und Anthrazitförderung allein um 665 941 t oder 2,24 % und die Braunkohlegewinnung um 24 155 t oder 7,26 % zugenommen hat. Von den im letzten Halbjahre geförderten Mengen Steinkohlen und Anthrazit entfielen allein 14 946 024 t auf das Kohlenbecken Nord und Pas-de-Calais gegenüber 14 541 744 t im gleichen Zeitraume des Vorjahres.

An Koks wurden während des ersten Halbjahres 1913 1 322 174 t erzeugt gegen 1 285 644 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

\* Vgl. St. u. E. 1912, 31. Okt., S. 1847.

\*\* Bulletin Nr. 3217 (vom 15. Okt. 1913).

† Endgültige Zahlen.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

Vom englischen Eisenmarkte wird uns aus London unter dem 1. d. M. geschrieben: Im Laufe der Berichtswoche hat sich die Lage des Roheisenmarktes verschlechtert. Die Nachfrage war durchweg leblos, und obwohl sich die Preise für Warrants gegen Mitte der Woche vorübergehend bis zu sh 51/9½ d f. d. ton besserten, lag der Markt in den letzten Tagen entschieden matt und schloß mit einem reinen Verlust von 3 d f. d. ton zu sh 51/2 d auf Kassalieferung, während sich das Aufgeld auf Dreimonatslieferung weiter auf ungefähr 6 d f. d. ton verringerte. Ein paar Tage lang wurden gar keine Geschäfte am hiesigen Markte verzeichnet, und der Umsatz in Glasgow war von ganz unbedeutendem Umfang. Was das Verbrauchsgeschäft anbelangt, so wurden nur wenige Abschlüsse getätigt, die sich auf kleine Posten für unmittelbaren Bedarf beschränkten, während die Verbraucher nicht im geringsten geneigt zu sein scheinen, angesichts der ungewissen Aussichten Verpflichtungen auf entfernte Lieferung einzugehen. Die Ausführung von alten Aufträgen seitens der Erzeuger geht rasch vor sich, und diese sind bestrebt, sich neue Aufträge zu sichern. Es waren neuerdings Gerüchte im Umlauf, daß Geschäfte für den Versand nach den Vereinigten Staaten abgeschlossen worden seien, bis jetzt war jedoch keine Bestätigung zu erhalten. Ueberhaupt ist man im allgemeinen der Meinung, daß die Preise in Amerika zu niedrig sind, um ein derartiges Geschäft in nennenswerten Mengen zu ermöglichen. Es wurde in dieser Woche eine Dampferladung von Clevelandeisen nach Kanada gebucht, die aber die Ausführung von alten Aufträgen darstellt. Der Preis für Gießereieisen Nr. 3 beträgt nun ungefähr sh 52/— f. d. ton ab Werk, Nr. 1 kostet sh 2/6 d f. d. ton mehr. Der Versand aus den Toeshäfen betrug im Oktober 113 281 tons gegen 107 086 tons im September. Nach britischen Häfen gingen 34 591 (36 966) tons, nach fremden Häfen 78 690 (70 120) tons, darunter 12 303 (18 828) tons nach Deutschland und Holland. Die

Warrantlager weisen abermals eine beträchtliche Abnahme auf; sie belaufen sich nun auf nur 158 256 tons. Die Marktlage in Hämatitsorten bleibt schwach, und das Geschäft unbedeutend. Die weitere Ermäßigung von sh 10/— f. d. ton für fertigen Stahl hatte bis jetzt nur wenig Einfluß auf die Nachfrage, die immer noch auf unmittelbaren Bedarf beschränkt bleibt. In Stahlschienen sind die Werke gut beschäftigt, und auch die Aussichten sind ziemlich gut.

Vom belgischen Eisenmarkte wird uns unter dem 1. d. M. geschrieben: Im Verlaufe der letzten beiden Wochen hat sich auf dem Stabeisenmarkte eine leichte Besserung der Geschäftslage eingestellt. Eine Anzahl Werke vermochte unter dem Anreiz der notierten niedrigen Preissätze wieder für mehrere Monate ausreichende Neuarbeit heranzuziehen, sie blieben aber nicht mehr zu den billigen Notierungen im Markte, sondern gingen in den Preisstellungen zur Ausfuhr um durchgängig 1 sh höher. Auch der ausländische Wettbewerb ließ auf diesem Marktgebiete etwas nach, was, in Verbindung mit den allgemein durchgeführten Betriebseinschränkungen, dem Aufkommen einer besseren Stimmung den Boden ebnete, so daß auch im Inlandsgeschäft die Preissätze fester behauptet werden konnten. Die Schlußnotierungen der Woche liegen, unter Bertücksichtigung der stellenweise etwas höheren Forderungen, wie folgt: Im Ueberseeverkehr: Flußstabeisen 88 bis 90 sh, Schweißstabeisen 92 bis 94 sh f. d. engl. ton fob Antwerpen, und auf dem Inlandsmarkte: Flußstabeisen 122,50 bis 125 fr, Schweißstabeisen 127,50 bis 130 fr f. d. t frei Bestellsort des engeren Bezirks von Charleroi. Andere Erzeugnisse wurden von dieser besseren Stimmung nicht berührt, namentlich Bleche aller Art blieben weiter unter Druck. Was an neuen Aufträgen hierin hereinkam, war wenig umfangreich, so daß weitere Verkürzungen der Arbeitszeit ins Auge gefaßt werden. Die Ausfuhrpreise der meist gangbaren Blechsarten haben durchschnittlich um

1 sh f. d. ton nachgegeben und stellen sich am Wochenende wie folgt:

	sh
Flußeiserner Grobbleche auf . . . . .	100 bis 102
$\frac{1}{8}$ zöllige Bleche auf . . . . .	102 „ 104
$\frac{3}{32}$ zöllige Bleche auf . . . . .	104 „ 106
$\frac{1}{16}$ zöllige Feinbleche auf . . . . .	108 „ 110

Im Inlandsverkehr ist für Flußeisenbleche durchschnittlich um 2,50 bis 5 fr. d. t billiger anzukommen als vor vierzehn Tagen; der Grundpreis schließt zu 130 bis 132,50 fr. Auch Bandoisen ist zur Ausfuhr allgemeiner zu dem früheren Mindestsatz von 122 sh fob Antwerpen zu haben. Der Inlandspreis von durchschnittlich 155 fr hat jedoch keine notierbare Veränderung erfahren. In den Bemessungen der Ausfuhrpreise für Träger und U-Eisen hat das Comptoir des Aciéries belges den auf dem britischen Markte vorgenommenen Ermäßigungen folgen müssen und für Verkäufe nach Großbritannien, den skandinavischen Ländern, sowie nach Japan und China einen Nachlaß auf den £ 5.11/— betragenden Grundpreis in Höhe von 3 sh vorgenommen. Die allgemein verringerte Arbeitstätigkeit der Werke machte sich auch auf dem Halbzeugmarkte bemerkbar; neue Verfügungen wurden nur mit großer Vorsicht und nur soweit unmittelbarer oder für die allernächste Zeit zu übersender Bedarf vorlag, erteilt. Die Stahlwerke suchten daher mehr Ausfuhrbedarf heranzuziehen, das britische Verbrauchsgebiet zeigte sich auch etwas aufnahmefähiger, aber weitere Preiskürzungen waren nicht zu vermeiden; durchgängig mußte um 3 bis 4 sh billiger verkauft werden als vor zwei Wochen. Die Schlußnotierungen f. d. engl. ton fob Antwerpen sind folgende:

	sh
Vierzöllige vorgewalzte Blöcke . . . . .	72 bis 74
Dreizöllige Stahlknüppel . . . . .	73 „ 75
Zweizöllige Stahlknüppel . . . . .	75 „ 76
Einhalbzöllige Platinen . . . . .	78 „ 78

Für den Inlandsabsatz blieben die bisherigen vom Comptoir des Aciéries belges festgesetzten Notierungen zunächst weiter in Geltung, man rechnet in Verbraucherkreisen jedoch auf eine Ermäßigung für nächstjährige Abschlüsse und wartet mit neuen Kaufanträgen möglichst lange. In Roheisen ist die Abschlußfähigkeit ebenfalls unbefriedigend geblieben; die Verbrauchswerke zeigten auch in den letzten Wochen keinerlei Neigung, für 1914 Deckungskäufe vorzunehmen. Zu den von den Hochöfenwerken in den meisten Fällen auf der bisherigen Grundlage behaupteten Preisen bringt man nur den Augenblicksbedarf unter, ohne irgendwie weiterzugehen.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 30. Oktober abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt: In Halbzeug war nach Freigabe des Vorkaufes für das letzte Vierteljahr der Abruf der inländischen Abnehmer etwas reger; die Beschäftigung der Verbraucher ist indes anhaltend ungenügend, und vielfach mußten Betriebseinschränkungen vorgenommen werden. — Der Auslandsmarkt liegt ebenfalls ruhig; doch ist ein Teil der Kundschaft noch für einige Zeit gut beschäftigt und dementsprechend der Abruf in Halbzeug zufriedenstellend. — In schwerem Oberbaumaterial haben die sächsischen Staatsbahnen ihren Bedarf für das Rechnungsjahr 1914 aufgegeben, welcher den des Vorjahres um einige tausend Tonnen übertrifft. Das Auslandsgeschäft hat eine gewisse Belebung erfahren; eine Anzahl größerer Abschlüsse wurde hereingenommen, weitere stehen in Unterhandlung. — Der Abruf in Grubenschienen hat etwas nachgelassen, und namentlich der belgische Wettbewerb sucht durch Konzessionen im Preis sich Arbeit zu verschaffen. — In Rillenschienen kommen fortlaufend Geschäfte herein, so daß den Rillenschienenwerken noch für eine Reihe von Monaten genügend Beschäftigung vorliegt. — Die Markt-

lage in Formeisen bleibt nach wie vor sehr schwach, weil der Handel in seiner bisherigen Zurückhaltung verharrt und nur die dringenden Mengen bestellt. Der fortgesetzt teure Geldstand besonders läßt eine regere Nachfrage nicht aufkommen, und auch von der kürzlich erfolgten Herabsetzung des Diskontes um  $\frac{1}{2}$  auf  $5\frac{1}{2}$  % dürfte vorläufig in Rücksicht auf die vorgeschrittene Jahreszeit eine Besserung der Verhältnisse auf dem Baumarkte nicht zu erwarten sein. — Auf dem Auslandsmarkte ist die Lage ähnlich; nach den eingehenden Berichten konnte sich infolge der unbefriedigenden Lage des Geldmarktes und der Unmöglichkeit, Geld zu annehmbaren Sätzen überhaupt zu beschaffen, die Unternehmungslust nicht entfalten, so daß auch hier der Auftragseingang zurückgegangen ist. Eine Besserung im Inlande sowohl wie im Auslande kann daher im Hinblick auf die Abnahme der Bautätigkeit während der bevorstehenden Wintersaison wohl erst mit Eintritt des Frühjahrsgeschäftes erwartet werden.

**Oberschlesische Kohlenkonvention.** — In der am 31. Oktober abgehaltenen Sitzung wurde der Versand in Grubenkohlen für das vierte Vierteljahr 1913 in voller Höhe der den Gruben zustehenden Beteiligung freigegeben.

**Weißblech-Verkaufs-Comptoir in Köln.** — Die Firma Capito & Klein, Aktiengesellschaft in Bonrath, ist, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, dem Weißblech-Verkaufskontor als Mitglied beigetreten.

**Absatz der österreichischen Eisenwerke in den Jahren 1887 bis 1912.** — Der letztjährige Geschäftsbericht der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft enthält auch das nachstehend wiedergegebene Schaubild Abb. 1, das den Absatz der österreichischen Eisenwerke im Zollinlande seit Bestehen des österreichischen Eisenkartells zeigt.

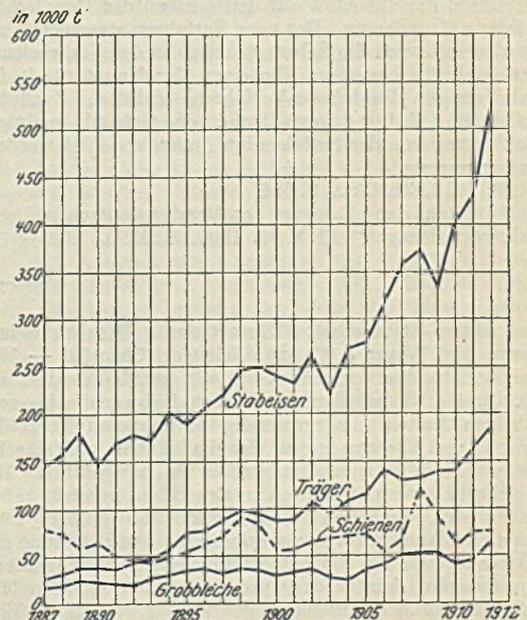


Abbildung 1.

Absatz der österreichischen Eisenwerke von 1887 bis 1912.

Wie daraus hervorgeht, hat der Absatz an Stabeisen seit 1887 stark zugenommen, so daß er jetzt mehr als  $3\frac{1}{2}$  mal so groß ist als im ersten Jahre des Bestehens des Eisenkartells. Eine bedeutende Steigerung zeigt auch der Absatz an Trägern und Grobblechen. Dagegen bleibt der Absatz an Schienen im Jahre 1912 noch etwas hinter dem des Jahres 1887 zurück; das Jahr 1908 brachte hier

die höchste Absatzmenge, während bei den übrigen Erzeugnissen die Höchstmengen im Jahre 1912 erreicht wurden. Im einzelnen gestaltete sich der Absatz wie folgt:

Jahr	Stabeisen t	Schienen t	Träger t	Grobbleche t
1887	146 100	80 100	25 400	17 000
1888	158 200	76 000	28 800	22 600
1889	179 700	58 000	35 900	26 600
1890	148 900	66 900	35 500	23 300
1891	168 800	50 100	32 300	24 100
1892	177 700	44 000	40 300	23 500
1893	171 700	46 500	46 300	28 300
1894	201 700	51 000	55 400	30 300
1895	189 900	55 700	71 200	36 100
1896	206 900	65 700	74 500	36 300
1897	222 100	73 600	84 500	31 500
1898	248 300	96 400	97 100	34 500
1899	249 900	86 900	94 600	35 100
1900	241 000	54 000	86 800	30 500
1901	232 400	58 100	88 600	32 900
1902	267 000	65 400	105 000	36 900
1903	223 100	67 200	94 200	30 400
1904	265 200	71 200	109 000	27 700
1905	274 500	72 400	114 300	37 500
1906	319 200	56 200	140 300	43 400
1907	358 900	68 700	129 500	52 500
1908	374 800	123 700	130 600	55 100
1909	332 900	94 500	139 600	55 700
1910	400 100	61 600	141 000	44 900
1911	434 000	77 200	159 500	48 700
1912	524 600	78 600	180 700	69 400

**Dunderland Iron Ore Company Ltd.** — Wie die „Iron and Coal Trades Review“\*\* mitteilt, wurde endgültig beschlossen, die Tätigkeit auf den Gruben der Gesellschaft wieder aufzunehmen. Das neue Verfahren, das angewandt werden soll, wird die Schwierigkeiten in der Verarbeitung des Schliechs beseitigen, die einen der Hauptgründe für das Versagen des Edison-Verfahrens bildeten. Zunächst sollen 100 Arbeiter angestellt und neue Gebäude in einiger Entfernung von der bestehenden Anlage errichtet werden.

\* 1913, 31. Okt., S. 694.

\*\* Nach der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnerverwaltungen“ 1913, 25. Okt., S. 1290.

**Aktien-Gesellschaft Düsseldorf Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.** — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, wurden in dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre die im vorjährigen Bericht als notwendig bezeichneten Vergrößerungen und Verbesserungen der Werkstätten und maschinellen Einrichtungen zum großen Teil ausgeführt. Die Gesellschaft wurde dadurch in den Stand gesetzt, neben den wenig lohnenden Inlandsgeschäften größere günstige Auslandsaufträge zu erledigen. Die Erhöhung des Aktienkapitals um 900 000 *ℳ* ist inzwischen durchgeführt. An fertigen Fabrikaten wurden im Berichtsjahre für 8 955 396,22 *ℳ* abgeliefert gegen 7 942 995,63 *ℳ* im Vorjahre. Der Auftragsbestand, in dem die üblichen Herbstausreibungen der preußischen Staatsbahnen noch nicht berücksichtigt sind, betrug am 1. Juli 1913 6 331 251,20 *ℳ* und erhöhte sich bis zur Abfassung des Berichtes (24. Oktober) um 1 186 027,50 *ℳ* auf 7 517 278,70 *ℳ* gegen 6 596 956,30 *ℳ* im Vorjahre. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einschließlich 61 181,67 *ℳ* Vortrag, 43 366,53 *ℳ* Zins- und 18 384,95 *ℳ* Mieteinnahmen einen Rohgewinn von 1 354 544,23 *ℳ*. Nach Abzug von 415 267,78 *ℳ* allgemeinen Unkosten und 121 416,55 *ℳ* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 817 859,90 *ℳ*, für den der Aufsichtsrat folgende Verwendung vorschlägt:

**Wagengestellung im Monat September 1913.\*\*** — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes war, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, im Monat September d. J. die Gestellung an offenen und bedeckten Wagen höher als im gleichen Monat des Vorjahres. Die Zahl der nicht rechtzeitig gestellten Wagen ist wesentlich zurückgegangen.

Wagengestellung	1912	1913	1913	
<b>A. Offene Wagen:</b>				
Gestellt im ganzen . . . .	2 984 605	3 234 771	+ 250 166	+ 8,4 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . .	119 384	124 414	+ 5 030	+ 4,2 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen . . . . .	96 583	8 487	— 88 096	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . . .	3 863	826	— 3 037	—
<b>B. Bedeckte Wagen:</b>				
Gestellt im ganzen . . . .	1 988 991	2 114 469	+ 125 478	+ 9 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . .	77 560	81 325	+ 3 765	+ 4,9 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen . . . . .	117 020	43 638	— 73 382	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . . .	4 681	1 678	— 3 003	—

**Neue Eisenerz-Anreicherungs- und -Brikettieranlage in Schweden.** — Bei Nyberget in Dalekarlien (Mittelschweden) ist vor kurzem eine Eisenerz-anreicherungsanlage fertiggestellt worden, die eine Leistungsfähigkeit von 700 t täglich besitzt. Die jährliche Erzeugung von Schliech und Eisenerzbriketts soll etwa 75 000 t betragen, wovon 50 000 t auf Briketts entfallen, kann aber durch Zubauten bedeutend erhöht werden. Die Analysen der Nybergbriketts ergaben 65 % Eisen, 0,008 % Schwefel und 0,003 % Phosphor.

**United States Steel Corporation.** — Wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, bezifferten sich die Reineinnahmen der Steel Corporation im dritten Vierteljahre 1913 auf rd. 38 452 000 \$ gegen 41 219 813 \$ im vorhergehenden Vierteljahre und 30 063 512 \$ im dritten Vierteljahre 1912. Auf die Vorzugsaktion wird wie bisher eine Vierteljahresdividende von 1 $\frac{3}{4}$  % und auf die Stammaktien eine solche von 1 $\frac{1}{4}$  % verteilt. Auf die übrigen Zahlen des Vierteljahresausweises werden wir noch zurückkommen.

30 000 *ℳ* für den Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds, 20 000 *ℳ* für den Arbeiterpensionsfonds, 54 467,82 *ℳ* als Tantiemen, 576 000 *ℳ* Dividende (16 % gegen 13 % i. V.) auf 3 600 000 *ℳ* alte Aktien und 72 000 *ℳ* Dividende (8 %) auf 900 000 *ℳ* halbberechtigte neue Aktien. Auf neue Rechnung können somit noch 65 392,08 *ℳ* vorgetragen werden.

**Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte.** — Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1912/13 gibt zunächst einen Überblick über die Lage des Eisenmarktes. Wie er weiter mitteilt, verursachte eine im November 1912 im Drahtwalzwerk des Unternehmens eingetretene Kesselexplosion einen wesentlichen Ausfall in der Halbzeug- und Drahtherstellung, wodurch auch die weiterverarbeitenden Betriebe in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Stiffabrik wurde im Januar d. J. von einem Brandunglück betroffen, das eine dreieinhalbmonatige Betriebsunterbrechung zur Folge hatte. Eine wesentliche Störung des Stifteversandes trat jedoch nicht ein, da das Lager versohnt blieb. Die Neuanlagen arbeiteten zufriedenstellend und setzten die Gesellschaft in den Stand, die Erzeugung in allen Abteilungen zu steigern. Die Johanneshütte, A. G., erbrachte infolge von in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres eingetretenen mißlichen Betriebsverhältnissen wie-

der ein ungünstiges Ergebnis. Der Abschluß ergab einen Verlust von 94 065,98  $\mathcal{M}$ . Auf Grube Jakobskrone wurden die Aufschlußarbeiten fortgesetzt. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 21 703,08  $\mathcal{M}$  Vortrag und 42 337,95  $\mathcal{M}$  Zinseinnahmen einen Betriebsgewinn von 833 692,43  $\mathcal{M}$ , anderseits 146 139,57  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, 279 360  $\mathcal{M}$  Abschreibungen, 53 865  $\mathcal{M}$  Teilschuldverschreibungszinsen und 8500  $\mathcal{M}$  Rückstellung für die Talonsteuer. Der Vorstand schlägt vor, von dem 409 868,89  $\mathcal{M}$  betragenden Reingewinn 162 000  $\mathcal{M}$  zu Abschreibungen auf die Aktien der Johanneshütte und 50 000  $\mathcal{M}$  zu besonderen Abschreibungen zu verwenden, 3500  $\mathcal{M}$  Tantiemo zu vergüten, 135 900  $\mathcal{M}$  Dividende (3 % gegen 5 % i. V.) zu verteilen und 58 468,89  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale.** — Infolge Rückgangs der Bautätigkeit wurde, wie aus dem Geschäftsberichte für 1912/13 zu ersehen ist, der Absatz der Spezialmaschinen für die keramische Branche ungünstig beeinflusst, während das Auf- und Ab der politischen Verhältnisse unter den Folgen der unsicheren politischen Verhältnisse und der allgemeinen Geldknappheit zu leiden hatte. Der Umsatz ging infolgedessen gegen das Vorjahr zurück. Durch Neuanlagen hat das Unternehmen seine Leistungsfähigkeit im Berichtsjahr erheblich gesteigert. Der Reingewinn beläuft sich einschließlich 4168,54  $\mathcal{M}$  Vortrag nach Abzug von 139 245,77  $\mathcal{M}$  allgemeinen Unkosten und 21 845,10  $\mathcal{M}$  Abschreibungen auf 27 984,88  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 1400  $\mathcal{M}$  der gesetzlichen Rücklage zuzuführen, 14 000  $\mathcal{M}$  auf Delkrederkonto und 5000  $\mathcal{M}$  für Ausstellungszwecke zurückzustellen sowie 7584,88  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Société Anonyme d'Athus-Grivegnée.** — In dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre erzielte die Gesellschaft einschließlich 27 687,87 fr Vortrag aus 1911/12 einen Gewinn von 2 068 597,11 fr. Hiervon gehen zunächst ab für Abschreibungen 1 605 542,39 fr, für Schuldverschreibungszinsen usw. 129 900 fr. Von den verbleibenden 333 154,72 fr werden 15 273,34 fr der ordentlichen Rücklage zugeführt, 60 000 fr Tantiemen an die Direktion vergütet und 257 881,38 fr auf neue Rechnung vorgetragen. Wie der Bericht des Verwaltungsrates mitteilt, wurde der Betrieb der Werke in Athus und Grivegnée durch den Bau der Neuanlagen gehindert. Die im März d. J. einsetzende Abschwächung der Preise hat bis zum Ende des Berichtsjahres noch zugenommen. Andererseits mußte die Gesellschaft infolge der Ausstände im April d. J. die Erzeugung ihrer Werke einschränken. Die neuen Abteilungen in Athus: Zentralstation, Mischer, Thomasstahlwerk und Walzwerke, sind vollständig fertiggestellt. Der neue Hochofen sowie die Gasreinigungsanlage gehen ihrer Vollendung entgegen. Einer der alten Hochofen in Athus wurde ausblasen zwecks vollständiger Wiederherstellung. Das Werk in Grivegnée, dessen Betrieb normal verlief, konnte nur teilweise aus den im vorigen Berichte erwähnten Neuanlagen Nutzen ziehen. Die neue elektrische Zentrale ist vollendet; der Umbau der Walzwerke schreitet voran. Die Société Anonyme des Fours à Coke et à Gaz de Grivegnée, an der die Berichtsgesellschaft zur Hälfte beteiligt ist und die den Koks für die Hochofen in Grivegnée sowie das Gas für die Gasmotoren und zur Heizung der Ofen des Werkes in Grivegnée liefern soll, hat die erste Koksofenbatterie fertiggestellt und in Feuer gesetzt, während die zweite Batterie ihrer Vollendung entgegengeht. Die Aufschlußarbeiten der Konzession von Oettingen wurden fortgesetzt.

### Zur Vergebung der luxemburgischen Eisenerzkonzessionen.\*

Die „Luxemburger Zeitung“ bringt in ihrer Ausgabe vom 16. Oktober\*\* den Bericht der Zentralsektion

\* Vgl. St. u. E. 1911, 11. Febr., S. 249/50; 14. Dez., S. 2079; 1912, 25. Juli, S. 1247; 1913, 6. Febr., S. 260; 13. Febr., S. 300; 3. April, S. 576; 31. Juli, S. 1299/1300.

\*\* 1913, Nr. 289, Abend-Ausgabe.

**Société Anonyme des Usines et Fonderies de Baume et Marpent in Haine-Saint-Pierre (Belgien).** — Wie der in der Hauptversammlung vom 30. Oktober vorgelegte Bericht des Verwaltungsrates mitteilt, hatte die Gesellschaft während des Ende Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahres wieder unter der Abwanderung der Arbeiter nach den an der Grenze gelegenen französischen Werken zu leiden, wozu noch der allgemeine Ausstand hinzukam. Infolge der Bemühungen der Gesellschaft, ihre Kundschaft zu vergrößern, konnte sie aber ihren Auftragsbestand auf 50 000 000 fr steigern, eine Zahl, welche nur noch im Jahre 1907 erreicht wurde. Die Ausführung des Programms der Ausdehnung und Neueinrichtung der Werke von Marpent geht in normaler Weise vor sich. In der außerordentlichen Hauptversammlung vom 23. November 1912 wurde die Erhöhung des Kapitals durch Ausgabe von 2000 neuen Aktien beschlossen. Die Erhöhung wurde inzwischen zum Kurse von 1600 fr f. d. Aktie mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1913 ab durchgeführt. — Einschließlich 3908,22 fr Vortrag aus 1911/12 ergibt sich ein Reingewinn von 1 272 842,22 fr. Hiervon werden 96 041,87 fr Tantieme vergütet, 1 020 000 fr als Dividende (34 % wie i. V.) auf 3 000 000 fr Aktien und 152 040 fr als Dividende (36,20 fr wie i. V.) auf die Gründeranteile ausgeschüttet, so daß zum Vortrag auf neue Rechnung noch 4760,35 fr verbleiben.

**Société Anonyme des Aciéries de Micheville in Micheville.** — Wie der Bericht des Verwaltungsrates ausführt, verlief das Geschäftsjahr 1912/13 im ganzen genommen sehr zufriedenstellend. Während der drei letzten Monate des Berichtsjahres machten sich jedoch eine starke Verminderung des Auftragseinganges und eine gewisse Schwäche der Verkaufspreise bemerkbar. Der Wiederaufbau des Hochofens Nr. 2 in vergrößerten Abmessungen wurde zu Ende geführt; Hochofen Nr. 4 soll zum gleichen Zwecke ausblasen werden. Mit dem Umbau des Stahlwerks und der Verstärkung der Walzwerke in Micheville wurde fortgeföhrt. In Champagne werden die Koksöfen vermehrt, die alten Ofen umgebaut und die Ausrüstung dieser Abteilung, insbesondere des Martinstahlwerks, vervollständigt und ausgedehnt. In Landres wurden während des Berichtsjahres 1 030 305 t Eisenerz gefördert; die Abteilung Micheville verbrauchte 895 306 t und die Abteilung Marnaval 22 266 t, während 167 167 t verkauft wurden. Grube Micheville förderte 205 626 t und Grube Bréhain 94 939 t. Die Erzeugung der Abteilung Micheville an Roheisen übertraf die Vorjahrszahlen um 12½ %, während die Erzeugung an Rohblöcken und Fertigfabrikaten eine Aenderung erfuhr. Bei der Abteilung Champagne steigerte sich die Roheisenerzeugung um 5 %, während an Walzerzeugnissen 20 % mehr hergestellt wurden. Die Gesellschaft ist an der Compagnie Minière et Métallurgique Franco-Marocaine und der Eisenerzgrube von Héras-Santander (Spanien) sowie mit 450 000 fr an der Société des Hauts-Fourneaux de Rouen beteiligt. — Der Betriebsüberschuß beläuft sich für das am 30. Juni d. J. abgeschlossene Geschäftsjahr auf 8 313 400,06 fr. Von den nach Abzug von 433 500 fr für Tilgung von Schuldverschreibungen verbleibenden 7 879 900,06 fr werden zunächst 1 020 000 fr Dividende verteilt. Für weitere Dividende und Tantiemen werden 1 980 386 fr ausgeschüttet und für Abschreibungen 4 879 514,06 fr bestimmt. Insgesamt erhalten die Aktionäre eine Dividende von 60 fr f. d. Aktie oder 12 %.

der luxemburgischen Kammer über die Eisenerzkonzessionsvorlage, den wir wegen des Interesses, das dieser Angelegenheit an vielen Stellen entgegengebracht wird, nachstehend unter Fortlassung unwesentlicher Stellen wiedergeben:

„Die Gesetzesvorlage über Vergebung unserer letzten Erzlager, womit unser Land seine bedeutendste Finanz-

operation aller Zeiten durchführen soll, ist das Ergebnis einer sorgfältigen Untersuchung und langer, schwieriger Verhandlungen, die seit 1907 geführt worden sind.

Zwei Hauptfragen dürften der Debatte ihre Richtung geben:

1. Ist es angebracht, in diesem Augenblick unsere sämtlichen noch vorhandenen Erzlager zu vergeben?

2. Scheint der angebotene Preis genügend hoch?

Bei der Antwort auf die erste Frage muß in Betracht gezogen werden, daß die Kammer durch Gesetz vom 28. Juni 1911 schon einen Teil aus dem Erlös der zur Vergabung stehenden Erzlager für den Bau verschiedener Eisenbahnlinien bestimmt hat; daß sie ferner anerkannt hat, daß der Bau von elektrischen Traminien vom Staat subventioniert werden soll; daß es angezeigt ist, unsern inländischen Hüttenwerken einen gewissen Erzvorrat zu sichern; daß ein inländisches Werk einen durchgreifenden Umbau seiner Anlagen bis zu einer jährlichen Leistungsfähigkeit von wenigstens 200 000 t Stahl beabsichtigt und darum das ursprüngliche Gesuch der früheren Gesellschaft Ch. & J. Collart, das nur 12 ha verlangte, auf 280 ha gesteigert hat; daß die Zuteilung dieser 280 ha oder eines erheblichen Teiles davon an das Stahlwerk Steinfort zur Folge hat, daß billigerweise die übrigen inländischen Werke im selben Verhältnis bedacht werden müssen, womit dann der Rest unserer Erzvorkommen vergeben wäre; daß im Augenblick des Vertragschlusses mit den Hüttenherren die äußeren Umstände wegen der günstigen Lage des Eisenmarktes vorteilhaft schienen und daß der Staat, als umsichtiger Verwalter, den geeigneten Augenblick wählen muß, um Werte zu veräußern, die ihm bisher nichts einbrachten — daß übrigens bis jetzt niemand die Verantwortung übernehmen wollte, zur Ablehnung der vorliegenden Verträge zu raten, da durch eine solche Ablehnung dem Staat das ganze Risiko einer ungewissen Zukunft zugeschoben würde.

Die drei Sektionen, die der Vorlage zustimmten, wie auch der Staatsrat, haben demnach die erste Frage bejaht. Die Zentralsektion kann sich dieser Auffassung nur anschließen.

Was die zweite Frage betrifft: Ob der erzielte Preis genügend hoch ist, so gestehen wir offen, daß wir keine kategorische Antwort zu geben vermögen.

Wenn man in Betracht zieht, daß die Hüttenherren in ihrem Kollektivschreiben vom 17. Juni 1907 eine Jahresrente von 750 fr boten, die sie nach und nach auf 900 und 1000 fr steigerten; daß das Thyssensche Angebot nur bis zu 1200 fr ging, während die heute gebotene Rente einen Durchschnitt von 2104,16 fr f. d. ha darstellt, wenn man ferner an die Abschätzungen der Fachleute denkt, die in ihren Abweichungen so sehr interessant waren, so kann man nicht verlangen, daß die Zentralsektion eine positive und unbestreitbar richtige Schätzung von dem heutigen und noch weniger von dem zukünftigen Wert unserer Erzkonzessionen aufstelle.

Wir müssen uns hier, wie es auch der Staatsrat getan hat, auf die Berechnungen und die Abschätzung der Bergbauverwaltung verlassen. Was aber die Zentralsektion nach Einsicht der umfangreichen Akten behaupten zu können glaubt, ist dieses: Daß alles geschehen ist und nichts vernachlässigt wurde, um für das Land das günstigste Ergebnis zu erzielen. Es braucht nur hervorgehoben zu werden, daß zu einem absolut unbegrenzten Wettbewerb, auf vorher festgesetzte Bedingungen hin, in der allerbreitesten Öffentlichkeit aufgefördert worden war. Niemand wurde vom Mitbieten ausgeschlossen, ausgenommen die, die nur zu Spekulationszwecken die Konzessionen hätten an sich bringen wollen.

Die unerläßliche Bedingung des Mitbietens war die Verhütung der Erze im Inland.

Wir möchten noch hervorheben, daß die durchschnittliche Jahresrente f. d. ha, die 2104,16 fr beträgt, das höchste der Angebote vom 1. Februar 1913 — Differenzen mit 1950 fr — um 154,16 fr jährliche Rente oder, zu 3 %, 3966,50 fr Kapital übersteigt.

Die Rente in bar ist jedoch nur ein einzelner Bestandteil unter den verschiedenen Gegenleistungen. Ein anderer sehr gewichtiger Faktor ist die Lieferung von Thomasschlacken.

Die Regierung hat mit Recht auf das Interesse der Landwirtschaft Rücksicht nehmen wollen. Der Bedarf unserer Landwirtschaft an Thomasschlacken wurde seinerzeit von der Ackerbauverwaltung auf 2400 Waggons geschätzt. Heute dürfte er weit höher sein. Dieselbe Verwaltung ist der Ansicht, daß die Menge Thomasschlacke, die von den neuen Konzessionen geliefert werden soll, genügend ist, wenn man der Privatindustrie die Lieferung einer einigermaßen erheblichen Menge vorbehalten will.

Die Bedingungen, unter denen die Konzessionsnehmer die Schlacken liefern sollen, scheinen befriedigend. Die neuen Verträge verlangen die Lieferung derselben Schlackenmenge f. d. ha, wie die Konzessionsverträge von 1898. Aber während früher nur von einer guten und marktgängigen Ware die Rede war, werden diesmal der Gehalt an Phosphorsäure, der Feinheitsgrad des Schlackemehles und die Zitratlöslichkeit der Ware genau bestimmt. Es gilt als selbstverständlich, daß der 16-prozentige Phosphatgehalt als Minimum anzusehen ist, so daß eine Ware mit weniger als 16 % gegebenenfalls verweigert werden kann und ein Gehalt über 16 % auf keine Vergütung Anspruch gibt.

Der Staatsrat hebt mit Recht als einen weiteren Vorteil der neuen Verträge den Umstand hervor, daß die Mahlkosten um 15 fr f. d. 10-t-Wagen ermäßigt werden und das Schlackemehl in Säcken von 75 statt 100 kg geliefert wird. In einer Sektion bestanden mehrere Mitglieder darauf, daß die Regierung auch die Lieferung von Hundertkilo-Säcken ausbedingen sollte. Uns scheint, es kann keine Schwierigkeit machen, wenn Interessenten die Schlacke in Säcken von über 75 kg beziehen wollen, da die Konzessionsnehmer alsdann 6,25 fr auf dem Waggon sparen. Die Bergbauverwaltung berechnet nämlich auf 6,25 fr f. d. Waggon die Mehrkosten der 75-kg-Packung.

Es ist ein Vorteil, daß heute ein Einheitspreis von 210 fr f. d. Waggon gemahlener und 100 fr f. d. Waggon ungemahlener Schlacke festgesetzt wird, während früher 400 Waggons zu 100 fr und der Rest, der noch abgerufen wurde, zum Tagespreis zu berechnen war. Wir wissen, welche Schwierigkeiten sich bei der Festsetzung des Tagespreises ergaben. Sie war unmöglich, weil die ganze Thomasschlackenerzeugung einem Syndikate gehörte.

Eine wichtigere Bestimmung betrifft den Teil der Thomasschlacken, der vom Staat nicht abgerufen würde, diese Mengen verblieben bisher den Konzessionsinhabern, die dafür dem Staat keinerlei Vergütung schuldeten. In Zukunft erhöht sich die Rente f. d. ha um 13,75 fr für jede Tonne, die der Staat von den 17 t, die f. d. ha zu liefern sind, nicht abrufte. Wenn also der Staat einmal ein Jahr lang von der Menge Schlackemehl, auf deren Lieferung er ein Recht hat, nichts beansprucht, so erhöht sich die Rente für dieses Jahr um  $17 \times 582$  (Zahl der konzidierten ha) = 9894  $\times$  13,75 = 136 042,25 fr.

Die Thomasschlackenfrage legt eine andere Bemerkung nahe.

Durch Abkommen vom 5. Mai 1898 — gutgeheißen durch Gesetz vom 6. Juni desselben Jahres, erhielten: Rümelingen 20 ha; Rodingen 31 ha bzw. 44 ha 50 Zentiar; Differdingen 36 bzw. 64 ha; Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Hütten-Aktiengesellschaft 10 ha.

In den Verträgen mit Rodingen, Rümelingen und Saarbrücken heißt es, daß der Konzessionsnehmer, falls er später Thomasschlacken erzeugt, diese roh im Verhältnis halb zur Ausdehnung der Konzession und halb zur Menge seiner Erzeugung und zu denselben Bedingungen wie Düdelingen an den Staat abgeben muß.

Wir wollen hier nicht näher auf die Frage eingehen, ob die Gesellschaften, die im Ausland Thomasschlacken erzeugen, auch von diesen an den Staat abgeben müssen.

Darüber hätten die Gerichte zu entscheiden. Indes muß festgestellt werden, daß mehrere der Konzessionsnehmer von 1898, die damals keine Phosphatschlacken erzeugten, sich heute dem Staat gegenüber in einer veränderten Lage befinden. Saarbrücken ist in der „Arbed“ aufgegangen und Rümelingen ebenfalls sozusagen in der Deutsch-Luxemburg. Demnach scheint für diese beiden Konzessionsnehmer infolge der erwähnten Fusionen der Fall aus Art. 7 der Verträge von 1898 eingetreten zu sein, und sie müßten die dort vorgesehene Menge von Thomaschlacken dem Staat zur Verfügung stellen. Es handelt sich schätzungsweise um wenigstens 50 Waggons zu je 10 t, zum Vorzugspreise von 100 fr. Die Zentralsektion möchte die Regierung veranlassen, für die Ausführung des Vertrages in diesem Sinne zu sorgen.

Eine andere Gegenleistung, die den Konzessionsnehmern auferlegt wird (Art. 10 der Verträge) besteht in der Lieferung von elektrischem Strom zu Licht- oder Kraftzwecken an den Staat oder die Gemeinden. Es erübrigt sich, hier von der Bedeutung der Elektrizität im wirtschaftlichen Leben zu reden.

Von diesem Standpunkt wäre es zu wünschen gewesen, daß die Lieferungsbedingungen schon jetzt sich hätten festlegen lassen.

Nun macht aber der Herr Generaldirektor des Innern in der Begründung seiner Vorlage verschiedene Erwägungen geltend:

Zwei der Konzessionsnehmer sind wegen Stromlieferung schon heute der Stadt Esch bzw. der Interkommunalen Wasserleitung gegenüber gebunden; die Umformung des von den Werken gelieferten Stromes würde sich sehr teuer stellen; die Periodenzahl des elektrischen Stroms wechselt von einem Werk zum andern und die Anlage einer Zentrale, die die Stromlieferung aus den verschiedenen Werken zu sammeln und über das Land zu verteilen hätte, würde auf große technische Schwierigkeiten stoßen.

Abgesehen von alledem wäre es unklug, bei dem gegenwärtigen Stand der diesbezüglichen Studien, schon jetzt und auf lange Frist die Bedingungen der Stromlieferung an Staat und Gemeinden, und besonders den Preis dafür festzusetzen.

In jüngster Zeit sind Privatgesellschaften mit mehreren stark bevölkerten Gemeinden wegen Lieferung von Strom für Licht und Kraft in Verhandlungen getreten. Es ist nicht zu verkennen, daß die Privatindustrie, die vor allen Dingen eine lohnende Verzinsung der angelegten Kapitalien anstrebt, schon aus dieser Rücksicht die Gegenden aufsucht, wo eine starke Abnahme gesichert ist, und die Gegenden mit schwächerem Verbrauch links liegen läßt. Auf diese Weise bestände die Gefahr, daß die letzteren vielleicht für lange Zeit auf diesen Faktor wirtschaftlichen Fortschritts verzichten müßten.

Die Zentralsektion hat darum mit Genugtuung vernommen, daß die Regierung in den Bereich ihrer Studien ebenfalls die Errichtung einer unabhängigen Zentrale gezogen hat, die das ganze Land mit Strom versorgen würde. Falls dieser Plan sich verwirklicht, wird die Klausel unter Art. 10 zweifellos noch von Vorteil sein.

Was die Verpflichtung zur Anstellung von luxemburgischem Personal betrifft, so hätten die Sektionen und die Zentralsektion eine bestimmtere und weniger anfechtbare Fassung gewünscht.

Art. 12 bestimmt, das von den Konzessionsnehmern anzustellende Personal müsse soweit wie möglich aus Luxemburgern bestehen.

Wer hat über den Grad der Möglichkeit zu befinden? Der Konzessionsnehmer? — Dann ist die Bestimmung wertlos. Der Staat? — Dann entstehen, wenn die Gesellschaft schlechten Willen zeigt, Diskussionen und Zerrungen ohne Ende.

Die Zentralsektion erkennt freilich nicht, daß es schwer ist, eine allgemein anwendbare Formel ausfindig zu machen.

Die sogenannten Werkarbeiter luxemburgischer Staatsangehörigkeit haben bis jetzt immer Anstellung bei

den inländischen Werken gefunden. Es handelt sich also vielmehr um das Personal in den mittleren und höheren Stellungen. Selbst wenn — was durchaus nicht nachgewiesen ist — heut noch nicht genug Luxemburger vorhanden wären für die mittleren Stellungen: Vorarbeiter, Werkmeister usw. — dank den schon eingerichteten und noch geplanten Fachkursen würde diesem Mangel sehr rasch abgeholfen werden — so darf doch schon heute behauptet werden, daß diplomierte luxemburger Ingenieure in genügender Anzahl vorhanden sind, um alle Ingenieurstellen zu besetzen, so daß auf Ausländer nicht zurückgegriffen zu werden brauchte.

Die heutige Fassung des Artikels ist nun allerdings, wie schon der Staatsrat feststellt, nicht ohne Wert, aber wir hoffen, daß es der Regierung gelingen wird, von den Konzessionsnehmern eine Zusage in irgend einer bestimmteren Form zu erlangen.

Art. 13 bestimmt, daß der Konzessionsnehmer es sich untersagt, jede Art Oekonomat oder Kooperativgenossenschaft (Einkaufsgenossenschaften und Konsumanstalten) direkt oder indirekt zu errichten, zu unterhalten oder zu begünstigen. Damit wird über eine Frage von hoher sozialer Bedeutung, die direkt das Genossenschaftsrecht der Werkarbeiter berührt, virtuell entschieden.

Daß man dem Werkbesitzer die Errichtung von Oekonomaten verbietet, läßt sich rechtfertigen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß der etwaige Verlust gewisser Vorteile für den Arbeiter durch die wieder erlangte Freiheit aufgewogen wird.

In bezug auf die Kooperativgenossenschaften liegt jedoch die Frage ganz anders. Die Bedenken des Herrn Generaldirektors, wo es sich darum handelt, auf 50 Jahre hinaus die erwähnte Beschränkung für Arbeiterkooperativen festzulegen, sind deshalb ebenso begrifflich wie bezeichnend. Wenn dem Werk jedes Eingreifen verboten wird, so bedeutet das, wo nicht die Konfiskation des Genossenschaftsrechtes der Arbeiter in Hinsicht der Gründung von Kooperativ-Genossenschaften, so doch jedenfalls die Schaffung einer Sachlage, in der die Gründung von Kooperativen den Arbeitern glatt unmöglich gemacht wäre.

Die Zentralsektion stellt sich in dieser Frage auf die Seite des Staatsrates. Sie schließt sich dem Antrag der 1. Sektion an, wonach aus Art. 13 die Worte „oder Kooperativgenossenschaften“ zu streichen wären. Sie glaubt, daß man diese Frage nicht sozusagen beiläufig, bei Erledigung einer Vorlage mit ganz anderen Zwecken, übers Knie brechen, sondern lieber warten sollte, bis die Vorlage über die Handelsgesellschaften zur Debatte steht.

Mit dem Staatsrat hält es auch die Zentralsektion nicht für sehr wichtig, daß von den Konzessionsnehmern die jährliche Lieferung von 40 Raummeter roher Straßenschlacke f. d. ha Ermland zu 50 Centimes f. d. m verlangt wird, da die Bauverwaltung diese Schlacken nur noch wenig gebraucht. Die Bestimmung hat trotzdem ihren Wert, da es nicht ausgeschlossen ist, daß diese Schlacken in Zukunft wieder ausgedehntere Verwendung finden.

Die 2. Sektion beantragt, die Gratislieferung von Rohschlacke auch für solche Einwohner zu verlangen, die billige Wohnungen bauen wollen. Dazu bemerkt die Zentralsektion, daß eine Gratislieferung von Rohschlacke für die Straßenbeschotterung unter Art. 9 der Verträge überhaupt nicht vorgesehen ist. Es gehe nicht an, daß die Schlacken für Privateute gratis verlangt werden, während der Staat, der sie im Interesse der Allgemeinheit verwendet, dafür bezahlen muß.

Dieselbe Sektion verlangt für die Kammer von der Regierung eine Liste des luxemburgischen und ausländischen Personals der Konzessionsansucher sowie einen Ausweis über die Besoldung der luxemburgischen und ausländischen Angestellten. Die Zentralsektion schließt sich an.

Die drei Sektionen haben die Gesetzesvorlage angenommen, und die Zentralsektion schlägt einstimmig der Kammer die Annahme vor.“

## Bücherschau.

### *Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen.*

Im Auftrage der Königlichen Akademie des Bauwesens in Berlin hrsg. von Dr.-Ing. H. Jordan, Kaiserlichem Baurat, Straßburg i. Els., und Dr.-Ing. E. Michel, Prof. an der Technischen Hochschule, Hannover. Bd. 1: Text. Bd. 2: Abbildungen. Berlin: C. Heymanns Verlag 1913. (X, 182 u. VIII, 88 S. mit 2 Einschlagtafeln) 2<sup>o</sup>. Geb. 30 M.

Unter einem Titel vereinigt, werden hier zwei selbständige Arbeiten veröffentlicht, die als die beiden besten Lösungen einer im Jahre 1908 von der Akademie des Bauwesens gestellten Preisaufgabe erkannt worden sind. Es ist verständlich, wenn ein Preisausschreiben außer dem Thema auch noch Richtlinien zu seiner Behandlung gibt; denn man gewinnt dadurch eine für die Beurteilung der eingelaufenen Arbeiten gemeinsame Grundlage. So notwendig danach auch diese Richtlinien für ein Preisausschreiben selbst sind, dem Gegenstande kommen sie selten zugute. Wohl sind beide Verfasser auch bei gebundener Marschroute zu Grundsätzen gelangt, die zur Zeit des Preisausschreibens vereinzelt vorbereitet lagen und unterdessen auch als allgemeine Anschauungen Fuß gefaßt haben; es fragt sich nur, ob sie ohne feste Richtlinien das Ziel nicht schneller und mit beweiskräftigerer Anschaulichkeit erreicht hätten.

Entsprechend den durch das Preisausschreiben gegebenen Richtlinien zerfallen beide Abhandlungen in drei Teile: 1. Übersicht über die geschichtliche Entwicklung der Eisenkonstruktionen; 2. kritische Würdigung; 3. Erörterung der weiteren Entwicklungsfähigkeit des Eisenbaues in ästhetischer Beziehung. Wesentliche Meinungsverschiedenheiten bestehen zwischen den beiden Verfassern nicht, obschon der eine Ingenieur, der andere Architekt ist. In die technisch-konstruktive Seite des Gegenstandes dringt Jordan als Ingenieur tiefer ein, ohne daß man darum Michel das Verständnis für die gleichen Fragen, soweit ihr Einfluß auf die ästhetische Form außer allem Zweifel steht, absprechen könnte. Jordan geht auch da in die Tiefe, wo erfahrungsgemäß die gefährlichsten Klippen liegen, nämlich bei der Erklärung des Begriffes Schönheit. Es ist ihm darum zu tun, seine ästhetische Kritik, die nicht nur zu verstehen sucht, sondern auch richtet, auf eine sichere Grundlage zu stellen. Er scheut nicht ein absprechendes Urteil, wo Michel in seiner Wertung etwas vorsichtiger ist. Daß es auch bei den ästhetisch befriedigenden Ingenieurbauwerken mit dem Zweckmäßigkeit- und Nützlichkeitsstandpunkt allein nicht getan ist, darüber sind sich beide Verfasser einig, nur wendet sich auch hier Jordan mit größerer Schärfe gegen diesen — übrigens von Architekten geschaffenen — Schönheitsmaßstab. Der auf die Form eingestellte Architekt läuft sicherlich keine Gefahr, den Radikalismus des Zweckmäßigkeitprogramms der modernen Architektur mißzuverstehen, anders der Ingenieur, der nur zu leicht geneigt ist, darin alles entschuldigt zu sehen, was unter dem reinen Gesichtspunkt der nüchternen Zweckmäßigkeit geschaffen worden ist. Ich behaupte nicht, daß Jordan selbst den Sinn der Zweckmäßigkeitströmung mißversteht, gut ist es jedenfalls, wenn er, die Gefahr des Mißverständnisses erkennend, rechtzeitig warnt. Auch darüber, wie weit den in letzter Zeit viel bekämpften Brückentoren eine Berechtigung zugestanden werden muß, sind sich beide Verfasser einig. Wenn Jordan auch hier dem Radikalismus der Angreifer entgegentritt, so müßte er andererseits auch den Billigkeitsstandpunkt gelten lassen, der in Zeiten aufklärenden Kampfes mit Einseitigkeiten und Uebertreibungen nicht gar zu streng ins Gericht geht.

Die Ansichten, die beide Verfasser, der Ingenieur und der Architekt, in ihren Arbeiten vertreten, lassen erkennen, daß Eisenkonstruktionen eine selbständige künstlerische Wertung ohne Rücksicht auf die jeweilige Strömung in der Architektur zulassen. Die Entwicklungsmöglichkeiten zu einer wirklich künstlerischen Gestaltung der Eisenkonstruktionen liegen weniger in neuen Grundsätzen als vielmehr in der Durchgeistigung längst bekannter Einzelheiten. Jordan hofft, dieses Ziel durch eine bessere Allgemeinbildung der Ingenieure oder allgemein der Baukünstler zu erreichen, Michel stellt das Hand-in-Hand-Arbeiten des Ingenieurs mit dem Architekten in den Vordergrund. Von der ersten Forderung wird man sich schon darum mehr versprechen müssen, weil sie in ihren Folgen nicht allein für das hier behandelte Thema, sondern ganz allgemein von einschneidender Bedeutung ist. Dringt diese Forderung durch, dann ist auch ein besseres und vor allem ersprießlicheres Einvernehmen zwischen dem Ingenieur und dem Architekten zu erwarten.

Seinem Titel und seiner ganzen Vorgeschichte nach kann das ansehnliche Werk der Verfasser nur ein Beitrag zu der Lösung einer im Umfange wie im Inhalte weit ausgreifenden Aufgabe sein. Jedenfalls ist es besser, nach dem, was da ist, zuzugreifen, als auf bloße Hoffnungen hin zu leben.

F. Czech.

Hülle, Fr. W., Oberlehrer an den Kgl. ver. Maschinenbauschulen in Dortmund: *Die Werkzeugmaschinen und ihre Konstruktionselemente*. 3., verb. Aufl. Mit 877 Textabb. u. 6 Taf. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 556 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 15 M.

Hülles Buch „Die Werkzeugmaschinen“ hat sich außerordentlich rasch eingeführt, weil es in klarer, übersichtlicher Form und mit deutlichen, das Wesentliche hervorhebenden Abbildungen versehen, dem Fachmanne die Möglichkeit gewährt, sich schnell über die Anordnung, den konstruktiven Aufbau und die Leistungsfähigkeiten der marktgängigen Typen im Werkzeugmaschinenbau zu unterrichten. Wer die raschen Fortschritte in deutschen und ausländischen Werkzeugmaschinenbau des letzten Jahrzehntes verfolgt hat, wird sich nicht wundern, daß dieser Leitfaden in wenigen Jahren drei Auflagen erlebt und sich dabei in seinem Umfange nahezu verdoppelt hat. Die Umwälzungen in der Konstruktion, die durch die Einführung des Schnellarbeitsstahles einerseits und durch eine infolge weitgehender Spezialisierung und massenmäßiger Erzeugung notwendig gewordene Anstausarbeit der Teile andererseits bedingt wurden, sind sehr bedeutend. Der Verfasser hat die schwierige Aufgabe der Umarbeitung nach neuzeitlichen Gesichtspunkten und unter Berücksichtigung der großen Fülle neu aufgetretener Formen nicht gescheut, so daß die neue Auflage als eine allen Ansprüchen gerecht werdende, klar und übersichtlich angeordnete Zusammenfassung der Hauptformen der Werkzeugmaschinen nach leitenden Gesichtspunkten genannt werden darf.

Im einzelnen erwähne ich von den neu hinzugekommenen Gebieten bei den Drehbänken die, wenn auch recht kurze, Behandlung der selbsttätigen Revolverdrehbänke oder Automaten und die Drehbänke mit liegender Planscheibe; bei den Fräsmaschinen die Kegelfräsmaschine nach Warren und die für das Hüttenwesen so wichtigen selbsttätigen Kammwalzen- und Pfeilradfräsmaschinen von Lorenz; bei den Hobelmaschinen die eingehende Beschreibung der elektromagnetischen Tischumsteuerungen und die Umsteuerungen durch Motoren mit Drehrichtungswechsel. Vollständig neu bearbeitet sind auch die Abschnitte über das Gewindefräsen und Gewindewalzen. Bei den Stoßmaschinen sind die immer mehr in Aufnahme kommenden Zahnrad-

stoßmaschinen nach dem Wälzverfahren (Bauart Diétel) hinzugefügt; bei den Bohrmaschinen hat unter anderem die Hochleistungsbohrmaschine von Waldrich (Antriebsmotor 100 PS) eine umfassende Behandlung erfahren. Der Abschnitt über Schleifmaschinen ist durch die Zahnrad- und Kugelschleifmaschinen erweitert worden. Ihrer Bedeutung nach zu wenig gewürdigt und zu kurz behandelt erscheinen mir indessen die vielfach angewendeten großen Bohr- und Fräswerke, von denen nur eine Abbildung und keine Schnittzeichnungen der wichtigen Einzelheiten geboten werden. Ebenso hätten die transportablen Bohrmaschinen und Stoßmaschinen eingehender behandelt werden können, da sie in den großen Bearbeitungswerkstätten immer mehr in Aufnahme kommen.

Die Schnittzeichnungen sind in ausgezeichneter, klarer Weise durchgeführt, ebenso ist der Druck und die äußere Ausstattung des Buches zu rühmen. Es wird sich auch in der neuen Form rasch in der Industrie und in den technischen Schulen einführen, weil es das einzige Werk für den Werkzeugmaschinenbau darstellt, das bei gedrängter Anordnung sowohl dem Konstrukteur als auch dem Betriebsingenieur über die wesentlichen Fragen Aufschluß geben kann.

A. Wallichs.

Mars, G., Dipl.-Ing., und P. F. Dujardin, Dipl.-Ing.: *Anleitung zur praktischen Bestimmung der kritischen Punkte (Umwandlungspunkte)*. (Mit 14 Textabb.) Düsseldorf: P. F. Dujardin & Co. [1913]. (19 S.) 8°.

Einleitend bringt das Heftchen Ausführungen über das Auftreten von Umwandlungen in Metallen und Legierungen innerhalb ihrer festen Aggregatzustände und über die Bedeutung, welche die genaue Festlegung dieser kritischen Punkte in der Metallurgie hinsichtlich der zweckmäßigsten Temperatur für die Wärmebehandlung, für das Härten, Glühen und Anlassen, ebenso wie für die mechanische Behandlung des Schmiedens, Pressens, Walzens und selbst der Kaltbearbeitung hat. Weiterhin befaßt sich die Abhandlung dann mit der praktischen Bestimmung dieser Umwandlungspunkte mittels des dem Grundgedanken nach wohlbekanntesten Verfahrens von Osmond, durch Aufnahme der Temperatur-Zeit-Kurven, und der Differentialmethode von Roberts-Austen. Für beide Verfahren wird neben einer kurzen Beschreibung des Grundgedankens der Methode in anschaulicher Weise die Beschreibung einer bis ins kleinste sorgfältigst ausgearbeiteten Anordnung der ganzen Versuchsanordnung, der Arbeitsweise sowie des Verlaufes einer Bestimmung gegeben. Neu und besonderer Erwähnung wert sind hierbei ein brauchbarer, als Mittel zur Aufzeichnung der auf den Galvanometern gemachten Ablesungen dienender Chronograph und die bequeme und handliche Form der Probekörper. Bei der Differentialmethode ist letzterer zusammen mit dem neutralen Körper und einigen Zwischenstücken (Isolierscheiben aus Speckstein, Porzellan oder Marquardtscher Masse) durch Nickeldrähte zu einem einzigen Versuchskörper zusammengefügt. Zur Erhitzung dient ein elektrischer Röhrenofen, dessen Heizkörper etwa die dreifache Länge der Versuchskörper hat, wodurch eine durchaus gleichmäßige Erwärmung dieser Körper gewährleistet wird.

Zweifelsohne werden die beschriebenen Bestimmungsverfahren mit ihren auf das sorgfältigste ausgearbeiteten und leicht übersichtlichen Versuchsanordnungen gute Ergebnisse zeitigen. Da die Verfahren an Einfachheit und Schnelligkeit der Ausführung die bisher angewandten Methoden übertreffen, so kann das Studium des vorliegenden Werkes besonders den Leitern physikalischer Versuchsanstalten empfohlen werden.

Dr.-Ing. A. Stadeler.

Tafel, Dr. Paul, Diplomingenieur: *Die nordamerikanischen Trusts und ihre Wirkungen auf den Fort-*

*schrift der Technik*. Stuttgart: K. Wittwer 1913. (2 Bl., 74 S.) 8°. 2 M.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, den Einfluß der nordamerikanischen Trusts auf die Entwicklung der Technik zu untersuchen, wobei es ihm aber nur darauf ankommt, den Boden für gründliche Studien dieser auch für die europäische Industrie wichtigen Frage vorzubereiten. Der Schrift kann die Anerkennung gezollt werden, daß sie durch geschickte Zusammenfassung eines bedeutenden Stoffes und schärfste Form der Problemstellung in der Tat vielseitige Anregungen bietet.

Ausgehend von einem kurzen Ueberblick über die wirtschaftliche und besonders auch die technische Entwicklung der Vereinigten Staaten hebt der Verfasser die wichtigsten organisatorischen Entwicklungsstufen vom Kartell über die Treuhandgesellschaft zur Holding Co. und zum „Trust“ hervor, um sich alsdann etwas eingehender mit dem Einflusse der Trusts auf den technischen Fortschritt zu befassen. Er kommt hierbei zu dem Ergebnis, daß die Trusts — im Gegensatz zu den deutschen Kartellen — von einer monopolistischen Marktbeherrschung erheblich entfernt sind und bei der Größe des amerikanischen Wirtschaftsgebietes mit wenigen Ausnahmen auch bleiben werden, daß sie deshalb, zumal bei der Notwendigkeit einer Verzinsung hoher Ueberkapitalisierung, also einer im allgemeinen mäßigen Finanzlage, aufs eifrigste um die Pflege technischer Höchstleistungen sich sorgen müssen. Da ihre kaufmännische Organisation in der Regel schon eine gewisse Vollkommenheit sowohl in bezug auf innere Betriebsführung wie auf Absatzpropaganda erlangt hat, können sie nur durch hervorragende technische Leistung im Kampfe mit in- und ausländischem Wettbewerb Gewinn bringen. Die Mittel, die diese Riesenorganisationen für die Gewinnung tüchtigster „Developing engineers“ aufwenden, wachsen deshalb auch in neuerer Zeit ständig. Im Schlußkapitel streift der Verfasser noch die Frage, wie eine vollkommene Monopolorganisation in dieser Hinsicht wirken müßte; er kommt dabei zu dem volkswirtschaftlich jedenfalls nicht unbedenklichen, wenn auch objektiv richtigen Trost, daß es ein Aufhalten des technischen Fortschrittes an sich überhaupt nicht gibt, sondern daß höchstens das eine Volk infolge ungünstigerer industrieller organisatorischer Verhältnisse hinter anderen zurückbleiben könne.

Es liegt wohl an der vielfach zu aphoristischen Abfassung der Abhandlung, daß man schließlich doch nicht ganz mit dem Schlußergebnis des Verfassers übereinstimmen kann, wemach der Vorzug der Trusts vor dem Kartell darin liegen soll, „daß sie die Gütererzeugung innerhalb eines ganzen Industriezweiges nach einem großzügigen einheitlichen Plane so zu organisieren imstande sind, daß das ganze Gebilde einer einzigen großen Fabrik gleicht“, und daß deswegen für den „Mann der technischen Wissenschaft . . . die Trusts die erstrebenswerteste Organisationsform sind“. Gerade die deutsche Volkswirtschaftswissenschaft steht vielmehr heute noch überwiegend auf dem Standpunkte, daß sowohl aus wirtschaftlichen wie aus sozialen Gründen wenigstens für Länder älterer industrieller Kultur mit beschränkteren wirtschaftlichen Ausbreitungsverhältnissen die dauerhaftere Organisationsform der Kartelle den Vorzug verdient, zumal da gerade bei uns in Deutschland eine Hochkonjunktur der Kartellentwicklung und der Technik in offensichtlicher Wechselwirkung stehen.

Dr. S. Tschierschky.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

*Jahrbuch 1913 [des] Oesterreichische[n] Ingenieur- und Architekten-Verein[s] mit dem 41. Verzeichnis der Mitglieder nach dem Stande vom 1. Juli 1913*. Wien: Selbstverlag des Vereines 1913. (198 S. 8°.)

*Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das Jahr 1912* 58. Jg. Bearb. von Dr. Paul F. Schmidt und Prof. Dr. B. Raszow. (Jg. 1 bis 25 von R. v. Wagner, Jg. 26 bis 56 von Ferd. Fischer.)

Abt. 1: Unorganischer Teil. Mit 268 Abb. Leipzig: J. A. Barth 1913. (XXVIII, 734 S.) 8°. 16 *M.*, geb. 17,50 *M.*

*Krananrüstungen, Elektrische, der Siemens-Schuckertwerke nach 25jähriger Entwicklung.* Teil 1: Motoren und Apparate. — Teil 2: Beispiele ausgeführter Anlagen. Berlin: J. Springer 1913. (83 u. 74 S.) 4°. Geb. 3 *M.*

Le Chatelier, Henri: *Vom Kohlenstoff.* Vorlesungen über die Grundlagen der reinen und angewandten Chemie. Uebers. von Hermann Barschall. Mit e. Vorw. von F. Haber. Mit 52 Textabb. Halle (Saale): W. Knapp 1913. (XIV, 324 S.) 8°. 18 *M.*

‡ Das Original der vorliegenden Uebersetzung, die sich der französischen Ausgabe in allen wesentlichen Punkten anschließt, ist kurze Zeit nach seinem Erscheinen in dieser Zeitschrift ausführlich gewürdigt worden.\* Das Urteil, das der Referent damals über das „geistvoll geschriebene Werk“ abgegeben hat, läßt die Uebersetzung in die deutsche Sprache als eine sehr willkommene und erfreuliche Bereicherung unserer chemischen Literatur erscheinen, auf die wir unsere Leser erneut hinweisen möchten. Das die Uebersetzung begleitende Vorwort von Professor F. Haber ist geeignet, diesem Hinweis noch besonderen Nachdruck zu verleihen. ‡

Meyer, P., Professor an der Technischen Hochschule in Delft: *Beiträge zur Geschichte des Dieselmotors.* Mit 1 Taf. Berlin: J. Springer 1913. (2 Bl., 57 S.) 8°. 2 *M.*  
*Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.* Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin: J. Springer i. Komm. 4° (8°).

H. 137. Riehm, W.: *Ueber die experimentelle Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades.* — Wieselsberger, C.: *Ueber die statische Längsstabilität der Drachenflugzeuge.* 1913. (2 Bl., 77 S.) 2 *M.*, für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1 *M.*

H. 138. Hoefler, Dr.-Ing. Kurt: *Untersuchungen über die Strömungsvorgänge im Steigrohr eines Druckluft-Wasserhebers.* — Sztinick, Dr.-Ing. Robert: *Untersuchungen an einer 10-t-Meßdose.* 1913. (2 Bl., 77 S.) 2 *M.* bzw. 1 *M.*

Rossum, Otto van, Bergassessor: *Die Entwicklung der Zeche Consolidation zu Gelsenkirchen 1863—1913.*

\* Vgl. St. u. E. 1909, 30. Juni, S. 1005.

Denkschrift zum fünfzigjährigen Bestehen des Werkes. Mit 3 Kart. (u. 21 Taf.). Gelsenkirchen 1913: (Druck von) Carl Bertenburg. (107 S.) 4°.

‡ Am 12. Nov. 1862 gaben sieben Herren, an ihrer Spitze Friedrich Grillo aus Essen, als Vertreter von 97 <sup>46</sup>/<sub>55</sub> Kuxen der Steinkohlenbergwerke Consolidation I—VII vor der Kgl. Berg-Hypotheken-Commission zu Dortmund den Beschluß zu Protokoll, die sieben in den Gemeinden Gelsenkirchen, Bulmke, Braubauerschaft, Schalke und Heßler gelegenen Bergwerke zu einem gemeinsamen Ganzen unter dem Namen „Consolidation“ zu vereinigen. Am 11. August 1863 wurde dieser Beschluß durch das Kgl. Oberbergamt zu Dortmund bestätigt. Jedoch schon im Juni 1863 hatte Friedrich Grillo als Repräsentant der sieben Einzelgewerkschaften den für eine Schachanlage nötigen Grund und Boden in der Gemeinde Heßler von dem Herzoge von Arenberg zur Nutzung erworben. Der Juni 1863 ist also — so entnehmen wir weiter der vorliegenden Festschrift — als der Geburtsmonat der Zeche Consolidation zu betrachten. Im Oktober desselben Jahres begann man mit dem Schachttaufen, im Oktober 1865 mit der Kohlenförderung. Das Abteufen des zweiten Schachtes wurde im Juli 1869, das des dritten Schachtes im September 1871 begonnen. Heute ist das Grubenfeld der Zeche, die seit Juni 1889 der Form nach das Unternehmen einer Aktiengesellschaft darstellt, durch drei für die Kohlenförderung eingerichtete und mit den entsprechenden Nebenbetrieben versehene Doppelschachanlagen aufgeschlossen, neben denen noch ein Luftschacht und ein gleichzeitig der Seilfahrt dienender Wetterschacht vorhanden sind. Das Aktienkapital der Gesellschaft beläuft sich seit November 1912 auf zwanzig Millionen Mark. Die stattliche Entwicklung, die das Unternehmen somit in den fünfzig Jahren seines Bestehens sowohl in wirtschaftlicher als auch in technischer Hinsicht durchgemacht hat, schildert die geschmackvoll ausgestattete Festschrift in anschaulicher Weise, wobei zahlreiche wohlgelegene Abbildungen in Verbindung mit klaren zeichnerischen Darstellungen und Kartenbeilagen den Text auf das beste ergänzen. — Möge der Gesellschaft und ihrem Grubenbesitze noch auf viele Jahrzehnte hinaus ein weiteres kräftiges Blühen und Gedeihen beschieden sein! ‡

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Danco, Karl, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent, Königshütte O. S., Parkstr. 17.

Erichsen, A. M., Ingenieur, Berlin-Pankow, Breitestr. 12.

Flender, Hermann August, Generaldirektor der Brückenbau Flender A. G., Düsseldorf-Gerreshheim, Benderstr. 170, Haus auf der Hardt.

Hindrichs, Dr. phil. Gustav, Chemiker d. Fa. Eicken & Co., Hagen i. W., Hochstr. 112 a.

Klone, Wilhelm, Dipl.-Ing., Hörde i. W., Rathausstr. 19.

Krause, Max, Geh. Baurat, Direktor d. Fa. A. Borsig, Berg- u. Hüttenverwaltung, Berlin N 4, Chausseestr. 13.

Lemcke, Heinrich, Oberingenieur der Eschweiler-Ratinger Maschinenbau-A. G., Düsseldorf-Rath, Münsterstr. 533.

Liedgens, Dr.-Ing. Jos., Oberg. der Verein. Stahlw. van der Zypen & Wissener Eisenh.-A. G., Betriebsleiter des Weißblechw., Wissen a. d. Sieg.

Loy, Gustav, Ingenieur, Dortmund, Liebigstr. 40.

Möhring, Fritz, Betriebsingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalker Gruben- u. Hüttenverein, Gießerei, Gelsenkirchen, Hammerschmidtstr. 15.

Pazzani, Alexander, Ing., Generaldirektor der Poldihütte, Wien III, Invalidenstr. 5/7.

Rosenberg, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Stahl- u. Walzw. des Eisenhüttenw. Thale, A. G., Thale a. Harz.

Schulte-Kump, Fritz, Dipl.-Ing., Duisburg-Ruhrort, Harmoniestr. 14.

Seiler, Christian, Cöln-Braunsfeld, Voigtelstr. 23.

Steinhaus, Georg, Dipl.-Ing., Betriebschef des Stahl- u. Walzw. der Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W., Königstr. 8.

Wolff, Konrad, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Stahlw. der Tata Iron & Steel Co., Ltd., Sakchi, Indien. (via Kalmati B. N. Ry.).

#### Verstorben.

Lohausen, Heinrich, Hüttendirektor a. D., Wiesbaden. 30. 10. 1913.

## Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am Sonntag, den 30. November d. J., in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.

Am Vorabend der Hauptversammlung, am Samstag, den 29. November d. J., findet eine Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf statt, zu der die Mitglieder des Hauptvereins und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

B. Talbot: Ueber neuzeitliche Siemens-Martin-Oefen.

Englische Oefen.

Main table for English furnaces (Englische Oefen) with columns for Ofen, Fassung, Abmessungen des Gitterwerkes, Rauminhalt, Züge für Gas/Luft, Querschnitt, Gas- und Luftöffnungen, Ventile, Kamin, and Bemerkungen.

Amerikanische Oefen.

Table for American furnaces (Amerikanische Oefen) with columns for Ofen, Fassung, Abmessungen des Gitterwerkes, Rauminhalt, Züge für Gas/Luft, Querschnitt, Gas- und Luftöffnungen, Ventile, Kamin, and Bemerkungen.

Oefen auf dem europäischen Festland.

Table for furnaces on the European continent (Oefen auf dem europäischen Festland) with columns for Ofen, Fassung, Abmessungen des Gitterwerkes, Rauminhalt, Züge für Gas/Luft, Querschnitt, Gas- und Luftöffnungen, Ventile, Kamin, and Bemerkungen.

1 Bei diesen Oefen beziehen sich die für das Gitterwerk angegebenen Abmessungen auf die eigentlichen Kammern; bei den übrigen Oefen gelten die Abmessungen von den Anlagesteinen bis zur Höhe des Gitterwerkes.